

GIOVANNI CANESTRINI

Professore alla R. Università di Padova.

PER
L'EVOLUZIONE

RECENSIONI E NUOVI STUDI

Valore delle ipotesi nella biologia

A. De Quatrefages, Darwin ed i suoi precursori francesi

Joh. Schilde, Scacco al Darwinismo

Herbert Spencer, e l'insufficienza dell'elezione naturale — Cause della variabilità della specie

La teoria dell'evoluzione ed i batteridi — I Fitoptidi — Elezione sessuale

Osservazioni intorno ad un scimmiotto — L'origine dell'uomo e l'embriologia

Posizione sistematica dell'uomo — L'evoluzione nelle società umane

L'evoluzionismo in Italia

Considerazioni finali e riassunto generale



TORINO

UNIONE TIPOGRAFICO-EDITRICE

33 — Via Carlo Alberto — 33

ROMA — NAPOLI — MILANO

1894

Accademia di Medicina di Torino

Dono del

la famiglia del

Prof. Adolfo Casassa

PER
L'EVOLUZIONE

RECENSIONI E NUOVI STUDI



GIOVANNI CANESTRINI

Professore alla R. Università di Padova.

PER
L'EVOLUZIONE

RECENSIONI E NUOVI STUDI

Valore delle ipotesi nella biologia

A. De Quatrefages, Darwin ed i suoi precursori francesi

Joh. Schilde, Scacco al Darwinismo

Herbert Spencer, e l'insufficienza dell'elezione naturale — Cause della variabilità della specie

La teoria dell'evoluzione ed i batteridi — I Fitoptidi — Elezione sessuale

Osservazioni intorno ad un scimmiotto — L'origine dell'uomo e l'embriologia

Posizione sistematica dell'uomo — L'evoluzione nelle società umane

L'evoluzionismo in Italia

Considerazioni finali e riassunto generale



TORINO

UNIONE TIPOGRAFICO-EDITRICE

33 — Via Carlo Alberto — 33

1894



Diritti di traduzione e riproduzione riservati.

VALORE DELLE IPOTESI NELLA BIOLOGIA

1. — CANESTRINI, *Per l'Evoluzione.*

YALOWE PINE POTENTIAL BIOLOGY

CAPO I.

Valore delle ipotesi nella biologia.

Paulo Fambri ha trattato, nella solenne adunanza del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti del 29 maggio 1892, del metodo positivo nella scienza e nella vita, ed in quel discorso ha discusso intorno a molti argomenti, che qui devo passare sotto silenzio, ed anche del positivismo nelle scienze biologiche che ci interessa da vicino (1).

L'autore ha parlato lungamente ed a più riprese delle ipotesi, delle quali non si mostra innamorato, cui anzi attribuisce, forse sulle orme del De Quatrefages, un valore inferiore al vero. « L'ipotesi, egli dice, non è niente altro che una artificiosa dipendenza stabilita fra alcuni fatti, i quali non presentano nè dimostrabile, nè ben visibile nesso. Tale dipendenza ideale è un surrogato di quella veramente reale ed oggettiva, cui non è giunta ancora l'umana attività ». Secondo lui, chi forma un'ipotesi non può credere di avere scoperto il vero nesso obbiettivo delle cose, ma sa di proporre, per intanto, un collegamento artificiale per esse. « Qualche volta, egli soggiunge, ci ha la speranza di *azzeccare*, qualche altra no ». Può darsi che le ipotesi della filosofia speculativa sieno tali, quali le definisce il Fambri; nelle scienze positive le ipotesi hanno ben altro significato e ben altro valore.

Siccome il Fambri condanna le ipotesi in massa, è naturale che respinga il darwinismo; infatti nel suo discorso, nel quale si parla di moltissime cose e di altrettanti uomini, non trovasi alcun cenno a questa teoria, quantunque l'occasione di parlarne in un senso o nell'altro si fosse presentata sovente e quasi imperiosa.

Il Mantegazza ha giudicato le ipotesi sotto un aspetto veramente geniale, considerandole come lavori di approccio, che ci avvicinano alla cittadella dell'ignoto, ma non ci permettono mai di conquistarla d'un solo assalto. « E così, egli dice, come nella strategia militare una parallela tiene dietro all'altra, finchè l'ultima ci fa entrare nella piazza assediata, così vediamo nella storia della scienza una teoria tener dietro all'altra, finchè l'ultima da ipotesi diventa la vera e genuina teoria del fatto ignoto ».

(1) Vedi *Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, Serie VII, tomo IV; Venezia 1893.

Il darwinismo è un'ipotesi, nessuno lo nega; eppure esso fu accolto con entusiasmo da un grande numero di biologi. Fra i nostri, potrei citarne molti, fra i quali De Filippi, Lessona, Capellini, Strobel, Mantegazza, Issel, Todaro, Grassi, Camerano, Morselli, Penzig, ecc. Il Buccola, già molti anni fa, disse che « le discipline biologiche resterebbero eternamente infeconde, se non fossero avvivate dal soffio potente del darwinismo »; ed il dott. Giacomo Cattaneo riassunse un suo libro sul darwinismo colle seguenti parole: « La teoria evolutiva dei vegetali e degli animali, con l'aiuto di fatti semplici e da tutti ammessi, e facilmente riscontrabili, quali sono l'influenza del nutrimento e del clima, la concorrenza vitale, la selezione naturale e sessuale, la variazione che da esse tutte consegue, e l'eredità dei caratteri che perpetua, moltiplicandoli, i mutamenti avvenuti, riesce a dare plausibile spiegazione dei fenomeni finora osservati negli organismi, specialmente per ciò che riguarda la formazione delle loro diverse specie, la loro successione nei tempi geologici, il loro sviluppo embrionale, la loro anatomia comparativa. Essa ha dunque tutti i caratteri di una teoria scientifica; e le conclusioni, che se ne traggono, posseggono un alto grado di probabilità » (1).

Respingano pure il De Quatrefages ed altri la teoria darwiniana pel solo fatto che è un'ipotesi, ma la generalità dei biologi penserà col Mantegazza, che se la teoria del Lamarck fu una parallela strategica, questa del Darwin è un'altra parallela che ci avvicina maggiormente alla cittadella che vogliamo espugnare.

L'ipotesi, peraltro, perchè possa essere presa in considerazione, deve possedere due qualità: l'una di essere suggerita da un sufficiente numero di fatti bene accertati, l'altra di non essere contraddetta da alcun principio scientifico già stabilito. Mancando l'una o l'altra od ambedue queste qualità, non si può parlare di ipotesi scientifica o legittima, ma soltanto di vedute individuali o di ragionamenti più o meno speciosi. Piuttosto che proporre con tale mezzo la soluzione di un grande problema, vale meglio confessare la propria ignoranza e raccogliere quelle conoscenze positive speciali che in seguito potranno servire a stabilire un'ipotesi scientifica o fors'anco a risolvere definitivamente il problema.

L'ipotesi deve avere una terza qualità per essere legittima, cioè di spiegare direttamente i fatti che l'hanno suggerita senza che occorra ricorrere ad ipotesi subordinate alla prima, e ad altre ancora subordinate alla terza, e via di seguito. Un procedimento siffatto può impiegarsi dai filosofi speculativi, non da uno scienziato positivo. Pur troppo, nelle scienze naturali, questo sistema è stato seguito da un uomo eminente quale il Weismann, al quale il Romanes (2) ha fatto questo giusto rimprovero: « Sebbene la grande potenza speculativa del Weismann sia accoppiata ad una profonda conoscenza di tutti i rami della biologia,

(1) *Darwinismo, Saggio sulla evoluzione degli organismi*; Milano 1880.

(2) *Eine kritische Darstellung der Weismann'schen Theorie*. Trad. Fiedler, Leipzig 1893, pag. 126.

debbo nondimeno esprimere il sospetto che le sia stata accordata soverchia libertà. Purchè si possano collegare insieme a mezzo di un legame logico, le ipotesi seguono alle ipotesi in tale copia, quale non si rinviene che nelle opere dei metafisici, e raramente, nemmeno in misura approssimativa, in quelle dei naturalisti. Tutto il meccanismo dell'eredità è così minutamente dipinto e svolto esattamente con convinzione che si ricorre col pensiero alla topografia che Dante ha dato dell'Inferno. Non solo la « sfera » del plasma germinativo consta di nove cerchie (molecole, biofore, determinanti, idie, idantie, idioplasma, somatoplasma, morfoplasma, apicalplasma), ma il nostro duce sa mostrarci in ciascuno di questi distretti fenomeni così strani e meravigliosi, che ritorniamo volentieri nel regno della scienza come se fossimo reduci da un altro mondo. Per esprimermi altrimenti, se un giudizio scientifico consiste nell'allenare con una mano le redini alla speculazione e nel frenare coll'altra il raziocinio entro i limiti dell'esatta dimostrazione, devesi, a mio avviso, ammettere, che il Weismann, per quanto è in errore, sia corso sopra un carro destituito di freni ».

Queste sono, se vere, divinazioni, che possono forse destare l'entusiasmo; ma l'ipotesi scientifica è più soda, più positiva, meno soggetta all'ammirazione, ma anche meno esposta alla critica.

Chi respinge le ipotesi, si spoglia di un buon strumento di progresso scientifico; ma, d'altra parte, è ottimo consiglio di essere guardinghi nell'accettarle. Il Mendenhall ha scritto recentemente nel periodico *Science* di Nuova York (1), un bell'articolo su quest'argomento, in cui dimostra, quanto sia facile di arrivare a conclusioni errate quando si emettano leggermente ipotesi non legittime.

La biologia può però dimostrare che in molti casi le ipotesi sono state utilissime. Il Goethe, colpito dalla vista di un cranio di montone e l'Oken da quella di un cranio di cervo, sono arrivati indipendentemente l'uno dall'altro a stabilire la teoria vertebrale del cranio. È vero che poscia l'embriologia non ha trovato interamente accettabili le loro idee; ma il concetto della somiglianza fra le ossa del cranio dei vertebrali con quelle della colonna vertebrale rimase inconcusso e condusse alla teoria segmentale del cranio proposta dal Gegenbaur.

Un altro esempio è citato dal Todaro nel suo discorso intorno al metodo sperimentale nella scienza della vita (2). C. Bell, avendo osservato che nella faccia i rami del nervo comunicante terminano tutti nei muscoli e quindi sono esclusivamente motori e che viceversa tutti quelli del trigemino vanno alla pelle e alla mucosa e quindi sono esclusivamente sensitivi, indusse che le due serie di radici dei nervi spinali sono le une motrici, le altre sensitive. Questa ipotesi venne confermata dall'esperimento, e costituisce una delle più grandi scoperte fatte dalla fisiologia nel nostro secolo.

(1) Vol. xx, n. 492, 1892.

(2) *Ricerche fatte nel Laboratorio, ecc.*, Vol. III, fasc. 1°, 1893, pag. 10.

La teoria della *Gastrula*, sostenuta da Haeckel, era in origine una ipotesi sorretta da un numero di osservazioni molto esiguo; ma essa ha spinto gli embriologi alla ricerca della *Gastrula* in tutti gli animali superiori ai protozoi, ed in un grande numero di essi la *Gastrula*, sebbene sovente modificata, venne rinvenuta, anzi ultimamente si dimostrò la di lei esistenza anche nei mammiferi e nell'uomo nei primordi del loro sviluppo individuale, così che oggi si ha quasi la certezza che tutti i metazoi attraversino una fase gastrulare.

« Mi pare, dice il Todaro, si possa affermare, come i procedimenti pei quali si giunge alla conoscenza del vero nelle scienze biologiche, non differiscano dai metodi coi quali i fisici ed i chimici hanno stabilite le loro teorie. Noi, com'essi, partiamo dalla esatta osservazione e ci serviamo di astrazione e generalizzazione, d'ipotesi e di induzioni per giungere alla scoperta delle leggi fondamentali che regolano la vita ».

Fra tutte le scienze positive, peraltro, la biologia ha più frequente bisogno delle altre di ricorrere all'ipotesi, ciò che è dovuto alla complessità dei fatti o fenomeni, di cui essa si occupa. Il Comte ha certamente torto, quando dice che i fenomeni organici non possono essere studiati che in modo meno esatto e meno sistematico dei corpi bruti; ma non si può negare che in questa frase vi sia un fondamento di verità.

L'Huxley contraddice a questa asserzione, ed a sostegno della contraria cita i muscoli che si contraggono e che divengono nello stesso tempo più corti e più grossi senza cambiare di volume, e la legge morfologica, secondo la quale gli animali che allattano i loro piccini hanno due condili occipitali, e molti altri risultati avrebbe potuto addurre che nei riguardi dell'esattezza non la cedono punto a quelli conseguiti dalle scienze del mondo anorganico.

Giova tuttavia osservare che l'assoluta esattezza in biologia è un frutto che si matura lentamente, e troppo sovente avviene che ciò che ieri si riteneva una conquista della scienza, oggi debba considerarsi come un errore. Perfino la legge enunciata dall'Huxley come tipo della precisione e sopra menzionata non va esente da ogni obbiezione, perchè, secondo le osservazioni di Hunter e di altri, vi sono degli uccelli che allattano i loro piccini (piccioni, canarini), e gli uccelli hanno un solo condilo occipitale. Questo latte non è il secreto di ghiandole mammarie, ma dell'ingluvie; è però latte, od una sostanza ad esso affine, sia che lo si consideri dal lato chimico o fisiologico. È noto quanti discorsi sieno stati fatti dagli zoologi e dai fisiologi intorno alla morte apparente di alcuni animali, e cioè dei rotiferi e di alcuni gordiacei, fenomeno che si considerava come inesplicabile, perchè si compendia, massime riguardo ai rotiferi, in una vera risurrezione. Fino all'anno scorso la reviviscenza dei rotiferi, dopo parecchi anni di morte apparente, non poteva essere revocata in dubbio, perchè sostenuta da osservazioni, che sembravano inappuntabili, di sommi osservatori, come il Leuwenhoek, lo Spallanzani, il Fontana, ed altri; oggi le cose sembrano mutate, perchè il dottore Fausto Faggioli sostiene con buoni argomenti che i

predetti naturalisti si sono ingannati, avendo considerato come rotiferi redivivi i rappresentanti d'una nuova generazione.

La difficoltà di conseguire in biologia risultati certi è attestata dal fatto che di raro possiamo cimentarci sulla via della previsione, e che in ogni caso non facciamo le meraviglie se questa fallisce. Se un oggetto, abbandonato a sè nel vuoto, non cadesse, il fisico sarebbe colto da stupore; se due corpi, chimicamente puri, uniti insieme non dessero il prodotto preveduto, il chimico potrebbe gridare al miracolo; invece il fisiologo, cui non riesce lo sperimento, sa troppo bene che vi sono fonti innumerevoli di insuccesso per sgominarsi, e quindi ritenta la prova in altro modo o con altri mezzi. La legge dell'eredità è fra le meglio stabilite e meglio conosciute, e tuttavia, se si fa il connubio fra due animali o due piante di sesso diverso, nessuno sa prevedere con certezza quali caratteri avranno i figli, prescindendo, bene inteso, dai caratteri specifici ed in alcuni casi da quelli di razza o varietà. Il Lemoigne, il Mantegazza ed il Morselli hanno tentato di raccogliere questi caratteri in una formola matematica, ma di matematica non c'è che la forma, giacchè una parte degli elementi dell'equazione si compone di ignote, e la trasmissione dei caratteri acquisiti è negata da un uomo autorevolissimo come è il prof. Weismann.

Tutto ciò nonostante le scienze biologiche rientrano nella cerchia delle scienze positive al pari di quelle che studiano il mondo anorganico, perchè nelle loro operazioni si valgono dell'osservazione e dello sperimento. È quindi il metodo di ricerca che dà ad una scienza il suo carattere di positivismo, il quale metodo, alla sua volta, è bensì garanzia della serietà dei risultati, ma non della infallibilità dell'operatore, massime se l'azione di questo si esplica in un campo sì irto di spine quale è quello della biologia.

Il Comte ha quindi ragione, se nel passo precitato allude alla difficoltà di conseguire in biologia risultati certi e sicuri, ma ha torto se ne incolpa il metodo, il quale, quando è quello delle scuole positive, è egualmente « esatto e sistematico », sia che si tratti dello studio dei corpi organici o dei corpi bruti. Il Fambri, prendendo parte alla discussione fra il Comte e l'Huxley, mette le cose al loro posto quando asserisce che « i corpi anorganici possono venire studiati con maggiore comodità, e come quelli che risultano da minor numero di fattori, sono più facilmente apprezzati nei loro speciali caratteri ».

A questo punto devo menzionare l'*analogia*, della quale le scienze biologiche si valgono largamente e che può essere fonte di errore, specialmente se questo strumento di giudizio sia maneggiato con poca cautela e circospezione. Nello studio del mondo anorganico l'illazione per analogia dà la certezza, perchè, a modo di esempio, una sostanza pura, non turbata nel processo di aggregazione molecolare, deve dare cristalli con angoli e spigoli esattamente calcolati; mentre in biologia si afferma bensì *ab ungue leonem*, ma si corre il pericolo di ingannarsi, come troppo frequentemente è avvenuto. La paleontologia può darci, a

questo riguardo, utili insegnamenti, anche prescindendo dal famoso *homo diluvii testis*.

Se noi possiamo assorgere a concetti generali, astratti, lo facciamo coll'aiuto dell'analogia, la quale ci permette di estendere i risultati di un'osservazione o di uno sperimento istituito sopra alcuni organismi a tutti gli organismi sistematicamente affini; così l'Huxley, prima di esporre la legge morfologica summenzionata, non ha certamente contato i condili occipitali di tutti gli animali che allattano i loro piccini; nè Giovanni Müller ha sezionato tutti gli individui di tutte le specie dei vertebrati per asserire che in questa serie il sistema nervoso centrale non è trapassato dall'esofago. Del pari, i botanici e zoologi, quando danno la diagnosi delle specie, dei generi, ecc., sono ben lontani dall'avere esaminati tutti gli individui che appartengono a queste categorie, e quindi s'appoggiano all'analogia. Questo è un potente fattore di progresso, perchè nella biologia i concetti generali rappresentano l'*abbreviazione del pensiero*; ma non usata convenientemente, può condurre a risultati inesatti. La storia delle scienze biologiche prova l'esattezza di quest'asserzione: basta ch'io ricordi, come tutte le definizioni delle piante e degli animali sieno cadute davanti ad una critica severa, e come alcune classificazioni degli animali debbano essere rivedute o rifatte.

Rimane a vedere, onde scaturisca questa forza, che sembra tanto misteriosa, dell'analogia. Chi considera le cose con mente spassionata, non può non vedere dietro le quinte il *concetto della discendenza*. Forme sistematicamente affini, ossia collegate da un vincolo di parentela, non possono essere dissimili, perchè in esse deve dominare sovrana la legge della eredità.

Concludendo intorno a questo speciale argomento, sarebbe eresia il negare alle scienze biologiche la qualifica di positive; ma è certo, d'altra parte, che il mondo organico, del quale esse si occupano, colla sua complessità e fluttuazione rende le loro conquiste tarde e difficili.

Il Fambri sfiora anche la questione fisio-psicologica ed esclama: *Per oggi ignoramus*; quanto all'*ignorabimus*, non pretende che altri, più fiduciosi, lo ripetano.

Che i quesiti che si riferiscono alla psiche, sieno molto oscuri, è impossibile di negare. La psicologia introspettiva ha fatto molti sforzi per diradare alquanto queste tenebre, ma non è riescita nel suo intento, e pare ormai che su questa via sia difficile di progredire. Fra le tante difficoltà che incontra l'introspezione, che meglio potrebbe chiamarsi autospezione, vi ha pur questa, che l'uomo è oggetto e soggetto, fenomeno e numero nello stesso tempo, per cui, fra le altre cose, è facile che nell'osservazione del proprio interiore egli trovi ciò che vuole o almeno desidera di trovare.

Visti gli insuccessi della psicologia, la biologia s'è messa al lavoro per vedere se poteva essere più fortunata.

Questi tentativi della fisiologia sono ancora recenti ed i risultati fin qui ottenuti mostrano per conseguenza di essere vaghi ed immaturi.

Nondimeno gli studi recenti hanno gettato qualche sprazzo di luce su questi problemi, così che si può intravedere la soluzione di due ardui quesiti, di cui l'uno riguarda la natura della psiche, l'altro la psicogenesi.

La fisio-psicologia è ricca di molti ed esatti esperimenti, i quali tutti tendono a dimostrare che l'eccitamento sensitivo impiega un certo tempo, che è il tempo fisiologico o di reazione, per convertirsi in impulso motore. Questo tempo varia a seconda delle persone e delle circostanze e può essere misurato con cronometri perfezionati. Sembra quindi che gli atti psichici, oltre che nello spazio, ossia entro i ganglii encefalici, si compiano in un determinato tempo. Tale conclusione è avvalorata da un fatto di qualche importanza, dal fatto cioè che ogni atto psichico, anche il meno faticoso, produce un aumento della temperatura del cervello.

Se a ciò si aggiunge che anche le attitudini psichiche sono ereditarie, che le facoltà mentali stanno in diretto rapporto allo sviluppo delle masse ganglionari nervose, e che lo stato psichico varia col variare della qualità e della quantità del sangue che irrorà il cervello, dovremo ammettere che la fisio-psicologia non ha lavorato indarno.

Può sorgere dubbio intorno alla ereditarietà delle attitudini psichiche, perchè molti argomenti militano in favore, ed altri contro, e gli autori stessi si dividono in due partiti opposti l'uno all'altro; ma a questo riguardo sembrano accettabili le idee del Weismann, che cioè non già un talento particolare sia ereditario, ma piuttosto una superiorità generale dell'ingegno, che poi può esplicarsi in maniera diversa. « Mi sembra, egli dice (1), che il talento derivi da una fortunata combinazione di attitudini ereditarie mentali, sviluppatesi in una determinata direzione, ed in generale assai elevate ».

Quanto alla psicogenesi, la biologia c'insegna, che anche le piante sono sensibili, specialmente le loro spore non peranco rivestite di una membrana composta di cellulosa, e le loro parti radicali od aeree giovani in via di crescita; che altrettanto, a maggior ragione, lo sono gli infimi animali, ancora che in essi non sia specializzato un sistema nervoso; che salendo dalle monere all'uomo le funzioni psichiche vanno, in generale, complicandosi parallelamente allo sviluppo del sistema nervoso; e che, infine, un perfezionamento corrispondente noi lo troviamo se seguiamo gli animali più elevati e l'uomo stesso nella loro ontogenesi, tenendoli cioè in vista dai primi stadii del loro sviluppo fino alla maturità.

Sono trascorsi dodici anni da che l'Haeckel ha pubblicato il suo saggio di psicologia cellulare che ha fatto progredire grandemente la psicologia comparata. Che esista una vita psichica non soltanto nell'uomo e negli altri vertebrati, ma anche negli insetti, nessuno dubita già da lungo tempo, specialmente dopo i classici lavori di Huber sugli insetti; ma che anche i coralli, le spugne ed i protozoi, dove parrebbe che non dovessero palesarsi che nudi fatti meccanici, possedessero un'anima, l'ha affermato e propugnato con buoni argomenti l'Haeckel nell'opera citata.

(1) *Ueber die Vererbung*; Iena 1883, pag. 45.

Quest'autore, dal concetto che la vita in genere non è di necessità collegata alla forma, cioè a corpi morfologicamente differenziati, discende a quell'altro che l'attività psichica, nel suo più largo significato, non è esclusivo attributo della sostanza nervosa. Vita e psiche, secondo lui, sono fenomeni strettamente legati l'uno all'altro, così che questo sorge e si perfeziona col sorgere e svilupparsi dell'altro.

Le idee dell'Haeckel ebbero buona accoglienza presso i biologi, e, fatto interessante, anche presso molti filosofi. Fra questi menziono il Sergi che è anche antropologo, il quale scrisse di proposito sull'origine dei fenomeni psichici (1) ed ha un capitolo (cap. settimo) intitolato: « La psiche e la vita ». « La psiche, egli dice (p. 106), e la vita..... non sono due cose, due attività distinte e diverse, ma sono come una funzione rispetto al complesso delle funzioni, come la nutrizione e la riproduzione rispetto alla vita. La psiche è una funzione della vita, nulla più, nulla meno... La vita psichica, per noi, comincia parallelamente alla vita di nutrizione, o alla vita fisica, per adoperare le parole di Spencer ».

Anche ammesso tutto ciò come dimostrato, i suddetti problemi non sarebbero peranco risolti; ma tuttavia una cosa apparisce chiara, ed è che il dualismo non è in grado di portare alcuna luce su di essi, mentre il monismo ci avvia almeno verso la loro soluzione.

Per riassumere questo breve capitolo, dirò quanto segue:

I. Il naturalista non può essere avverso all'ipotesi, quando questa sia fondata sopra fatti positivi, nel quale caso sovente non solo è utile, ma necessaria per raggruppare sotto un unico punto di vista dei fenomeni che altrimenti resterebbero slegati e dare di essi una spiegazione almeno provvisoria. Se la fisica, pur tanto sussidiata dalla matematica, e la chimica nonostante l'esattezza delle sue formole, ricorrono alle ipotesi per la spiegazione dei loro principii fondamentali, non è giusto di negare questo mezzo di ricerca alla biologia che nel suo cammino trova molti ostacoli da superare.

II. Sebbene la biologia debba ricorrere sovente all'ipotesi, massime quando si tratta di spiegare i fenomeni essenziali della vita, pure per il metodo che segue, il quale il più delle volte la conduce a risultati incontestabili, è una scienza eminentemente positiva, nè questa qualifica può essere revocata in dubbio dal fatto che le difficoltà della investigazione o dello sperimento non sono sempre felicemente superate.

III. Nelle questioni che riguardano la psiche, da lungo tempo discusse senza risultati soddisfacenti, la biologia col suo indirizzo monistico ha aperto la via a molteplici ricerche che saranno probabilmente feconde di buoni risultati.

(1) *Biblioteca scientifica internazionale*, Vol. XL; Milano 1885.

A. DE QUATREFAGES, DARWIN

ED I SUOI PRECURSORI FRANCESI

A DE GRATIAS DARE

CAPO II.

A. De Quatrefages, Darwin ed i suoi precursori francesi ⁽¹⁾.

Fra le opere pubblicate contro la teoria del Darwin, questa è una delle più serie, e merita di essere presa in considerazione anche in vista della incontestabile autorità onde, specialmente in Francia, è circondato il nome del De Quatrefages. Gli evoluzionisti conoscono da lungo tempo questo valente antropologo che ha in ogni occasione combattuto le loro idee, ma hanno sempre parlato con riverenza di lui, perchè ha combattuto con intima convinzione e mettendo innanzi argomenti non speculativi, ma tratti dalle scienze positive.

Alla sua volta il De Quatrefages parla del Darwin e della di lui dottrina con ammirazione. Trattando delle previsioni che il darwinismo ci permette di fare intorno alle faune e flore avvenire, l'autore soggiunge: « Io comprendo il fascino esercitato da queste magnifiche previsioni, da questi sprazzi di luce che un'intelligenza penetrante, appoggiata su incontestabile sapere, ha sembrato di gettare nell'oscurità dei tempi. Io fui costretto a difendermi contro di esso, quando, per la prima volta, lessi l'opera del Darwin ».

Questo omaggio reso alla dottrina dell'evoluzione non gli impedisce di soggiungere in appresso (2): « L'insieme dei fatti acquisiti alla scienza m'ha condotto da lungo tempo ad ammettere su larga scala la *variazione* delle specie, ma la medesima ragione m'ha impedito di ammettere la loro *tramutazione*. La prima opera del Darwin, le sue pubblicazioni più recenti e quelle de' suoi discepoli, non hanno potuto mutare i miei convincimenti in proposito ».

E qui è bene aggiungere che questi suoi convincimenti collimano ad un dipresso con quelli di Linneo e di Cuvier, perchè egli non è di accordo con nessun trasformista, nè ha vedute proprie per spiegare l'origine ed il progresso del mondo organico. Egli si attiene al concetto linneano che tante sono le specie, quante furono create; il concedere loro una variazione entro limiti un poco più stretti od un poco più larghi, non muta l'essenza delle vedute, poichè questi limiti sono considerati come insormontabili.

(1) *Bibliothèque scientifique internationale*, LXXV; Paris 1892.

(2) *Loco cit.*, pag. 133.

In generale, il concetto della specie non è troppo chiaro nella mente del De Quatrefages, il quale ne dà una definizione nuova, ma non migliore delle altre che si sono dovute abbandonare. Eccola: « L'espèce est l'ensemble des individus plus ou moins semblables entre eux qui sont descendus ou qui peuvent être regardés comme descendus d'une paire primitive unique par une succession ininterrompue et naturelle de familles » (1). Questa definizione ci abbandona nel momento più importante, perchè parla di individui *più o meno simili*, invece di precisare i limiti, entro i quali una specie possa variare. Quanto alla discendenza da un unico paio primitivo, essa non può richiedersi dalle specie di animali ermafroditi, nè da quelle di animali che si riproducono per via agamica, per cui, nel miglior partito, la definizione s'attaglierebbe alle specie di sessi separati. Ma nemmeno ristretta a questo campo, la definizione può essere accettata, perchè a nessuno è concesso di seguire a ritroso le generazioni di una specie fino alla di lei origine che si nasconde nel buio di tempi remoti, per accertarsi che gli individui oggi viventi discendano da un solo paio. È vero che l'autore soggiunge: « Ou qui peuvent être regardés comme descendus d'une paire »; ma come mai egli dà questa definizione dal momento che dice « ne rêvons pas *ce qui peut être?* » Egli apre qui il campo a tutte le *possibilità*, giacchè non espone i criteri che in questo giudizio dovrebbero servirci di guida.

Entro i limiti della specie l'autore distingue le varietà, i cui caratteri, secondo lui, non sono ereditari, e le razze che si riproducono fedelmente. I naturalisti intorno a questo argomento non sono tanto d'accordo, come crede il De Quatrefages. Tutti i caratteri sono trasmissibili ai figli, anche quelli delle varietà, ed esistono infatti in natura così dette varietà che si riproducono fedelmente e che dagli autori sono considerate quasi indifferentemente come tali oppure come specie distinte; la parola razza noi siamo soliti di applicarla soltanto agli animali che trovansi allo stato domestico, per cui allo stato di natura non esistono razze.

Nel primo capitolo il De Quatrefages tratta dei precursori francesi del Darwin, e cita i nomi di Benoiste de Maillet (Telliamed, scritto a ritroso) che visse intorno alla metà del secolo scorso, J. B. René Robinet (nato nel 1735, morto nel 1820), Georges-Louis de Buffon (n. 1707, m. 1788), J. B. Lamarck (n. 1744, m. 1829), Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (n. 1772, m. 1844), Isidore Geoffroy Saint-Hilaire (n. 1805, m. 1861), Bory de Saint-Vincent (n. 1780, m. 1846) e Charles Naudin.

Alcuni di questi possono dirsi veri precursori del Darwin, altri no; da tutti riconosciuto come tale è il Lamarck. È singolare che il De Quatrefages si studi di dimostrare che la sua nazione ha avuto buona parte nella fondazione di una dottrina ch'egli poi dichiara erronea. Io, del resto, annetto un'importanza appena mediocre a questa ricerca dei pre-

(1) Loco cit., pag. 190.

cursori, i quali, nella massima parte, non hanno espresso che concetti assai vaghi e suscettibili di essere compresi in maniera assai diversa. È facile almanaccare intorno all'origine delle forme innumerevoli del mondo organico, ma tali filosofate non portano innanzi la questione nemmeno d'un solo passo. Giova anche riflettere che alcuni pretesi precursori del Darwin, quando mai, sono precursori piuttosto del trasformismo, avendo essi bensì alluso alla possibile trasformazione delle specie, ma non all'elezione naturale che costituisce la caratteristica della dottrina darwiniana.

Del resto, soltanto in via di profezia poteva un autore anteriore al secolo presente prevedere le teorie che si svolsero dappoi, perchè mancavano i fatti positivi, su cui queste sono basate. La zoologia linneana non aveva orizzonti, l'anatomia comparata era affatto bambina, e la geologia si cullava nella credenza dei cataclismi; con tali premesse riusciva impossibile di formarsi un concetto ragionato intorno alla successione delle faune e delle flore durante i tempi geologici. Allora era un procedimento tanto logico il credere alla creazione, quanto è oggi un anacronismo il negare l'evoluzione.

Nel secondo capitolo il De Quatrefages espone le vedute generali del Darwin, e lo fa con tanta esattezza che il Darwin stesso ne fu soddisfatto (1).

Nel terzo capitolo l'autore tratta dell'accordo del darwinismo con alcuni fatti generali; a mio giudizio, è questo il capitolo più interessante dell'opera. L'autore imita i cavalieri antichi, i quali, prima di battersi, si salutavano; oppure, se vogliamo ricorrere ad un altro paragone, procede a modo dei magistrati, i quali nelle loro sentenze cominciano cogli argomenti favorevoli all'imputato per poi abatterli ad uno ad uno e finire colla condanna di esso.

Alcune dichiarazioni di questo avversario del trasformismo sono veramente preziose, e fanno onore alla sua lealtà scientifica. Così, parlando del Darwin, egli dice: « L'autore procede logicamente di deduzione in deduzione...; sovente si è sorpresi dell'accordo che esiste tra la teoria e la realtà. Ed avviene che i fenomeni finora inesplicati vengano a collocarsi naturalmente in uno schema prima tracciato ». Inaspettata è la sua confessione (pag. 114), ch'egli crede alla variabilità della specie entro limiti molto larghi (pag. 133) ed alla lotta per l'esistenza, e non soltanto ad una lotta cruenta, ma ad una vera concorrenza vitale. Da questo concetto a quello della elezione naturale il passo sembra breve, ma il De Quatrefages si rifiuta di farlo, perchè è convinto che quella variabilità ha dei limiti insormontabili. In fondo, egli dimostra la potenza esplicativa della teoria dell'evoluzione, ma tuttavia non si lascia smuovere dal suo antico punto di vista, e mi pare anzi che pensi fra sè e sè quanto un giorno mi diceva il Gervais, che « la teoria darwiniana,

(1) Loco cit., pag. 86.

se non è vera, è ben trovata ». L'accordo dunque del darwinismo con alcuni fatti generali è soltanto *accidentale* secondo il De Quatrefages; si direbbe quasi che la natura si prende giuoco di noi, facendoci apparire plausibile l'errore.

Siccome il De Quatrefages non accetta la dottrina dell'evoluzione, è costretto ad arrestarsi davanti a leggi di secondaria importanza e che per noi sono semplici corollari del trasformismo. Così egli accetta la legge della *successione dei tipi*, quella della *caratterizzazione permanente*, quella dell'*economia*, quella della *continuità*, quella del *bilanciamento organico e fisiologico*, ecc. La prima, secondo lui, è « un cas particulier, mais très curieux, de la loi de caractérisation permanente ».

Quest'ultima legge suona assai peregrina e s'approssima a quella dei tipi dell'organizzazione di Cuvier.

Nei capitoli successivi che costituiscono la seconda parte dell'opera, l'autore discute intorno ai concetti darwiniani; ma non dice nulla che da lui e da altri non sia già stato detto e ripetuto più volte. Nè avrebbe potuto dire di più, poichè, per quanto so, nessun fatto in questi ultimi tempi è stato messo in luce, capace di demolire la teoria dell'evoluzione.

Io posso dispensarmi dal ridiscutere gli argomenti non nuovi che il De Quatrefages porta innanzi contro il trasformismo, ma devo tuttavia soffermarmi sopra due asserzioni che in quell'opera fanno sovente capolino, e cioè 1° che l'evoluzione s'appoggia sopra *semplici possibilità*; 2° che molti evoluzionisti non furono e sono punto *atei*.

Vediamo, quale fondamento abbia la prima obiezione. « La conviction personnelle, dice l'autore, la simple *possibilité*, sont ainsi présentées comme autant de preuves ou tout ou moins d'arguments en faveur de la théorie ». In appresso, egli soggiunge (1), la scienza moderna è molto esigente e non vuole congetture, e « a plus forte raison, ne saurait-elle attribuer une autorité quelconque à des *possibilités* ». Per brevità ometto molti altri simili brani che potrei citare.

Nemmeno il romanziere può essere pago della sola *possibilità*, ma deve procurare che le azioni, di cui egli parla, siano anche *probabili*. Il signor De Quatrefages mette quindi il Darwin ed i suoi seguaci al disotto dei romanzieri, e non so davvero, come questo suo giudizio si accordi con quello molto rispettoso, espresso a più riprese specialmente nella prima parte dell'opera. « Ce n'est pas, dice l'autore (pag. 164), que Darwin et ses disciples, tout aussi bien que ses prédécesseurs, n'invoquent jamais de faits précis et parfaitement vrais; mais les conséquences qu'ils en tirent son loin d'être justifiées ». Ammettiamo pure per un momento che le conclusioni non sieno giustificate, ma quando queste sono tratte da uno scienziato di valore in seguito a fatti precisi e per-

(1) Loco cit., pag. 139.

fettamente veri, non si può più parlare di semplici *possibilità*. Del resto, il Darwin stesso l'ha scritto al De Quatrefages, che quand'egli parla di cose possibili, non intende di produrre degli argomenti a favore di una data tesi, ma soltanto di chiarire i suoi concetti, nello stesso modo che a questo scopo si ricorre ai paragoni, i quali, come è noto, non hanno un valore probatorio.

Ricorro ad un esempio. Il canguro ha gli arti anteriori brevi e deboli che non servono quasi affatto alla locomozione, mentre i posteriori sono lunghi e robusti. Siccome di regola nei quadrupedi i quattro arti sono di uniforme sviluppo, è *possibile*, ed anzi probabile, che il canguro discenda da una forma di marsupiale antica che aveva gli arti egualmente lunghi, dei quali arti gli anteriori adattandosi ad un uso diverso dal primitivo si resero brevi, nello stesso modo che nel lepre gli arti anteriori divennero più brevi dei posteriori e nell'uomo stesso le braccia più deboli delle gambe. Se quella discendenza potesse dimostrarsi, sarebbe superfluo il parlare di possibilità o di probabilità; ma in mancanza di una prova certa e sicura, giova almeno dimostrare che la supposizione non urta contro un principio scientifico già stabilito, ciò che si ottiene col farla veder *possibile*.

« Ne rêvons pas *ce qui peut être*; acceptons et cherchons *ce qui est* », dice il De Quatrefages (pag. 292). Se un viaggiatore si trova davanti ad un trivio, egli non vi si fermerà finchè arrivi qualcuno che gli mostri la via che conduce alla meta desiderata, perchè potrebbe avvenire che dovesse attendere lungamente. Egli cercherà di orientarsi il meglio che potrà e poscia s'avvanzerà sulla via che gli sarà parsa la vera. Strada facendo potrà confermarsi nella sua supposizione e quindi proseguirà il cammino, od apprenderà di essersi ingannato e farà ritorno al punto di partenza per battere un'altra via. È nella natura umana, dice Paulo Fambri, di non fermarsi al *quia*, ma di cercare una ragione provvisoria, quando manca una spiegazione precisa di un dato fenomeno o di una serie di fenomeni.

Il nostro supposto viaggiatore entrerà in una delle vie su accennate soltanto dopo un certo *orientamento* scaturito da una data cognizione del luogo; se questo orientamento mancasse, egli agirebbe di azzardo e non conforme a quel metodo positivo che nella scienza è sempre necessario di seguire, anche nel caso che si ricorra alle ipotesi.

Quanto al secondo argomento, è certo che alcuni evoluzionisti furono uomini credenti e possono esserlo tuttora, perchè la teoria dell'evoluzione lascia margine alla fede. Noi sosteniamo che da uno o pochi tipi primitivi sieno discesi tutti gli altri innumerevoli che popolarono e popolano la terra; ma a nessuno è vietato di credere che quell'uno o quei pochi tipi primitivi sieno stati creati da Dio, e quindi la fede può apparsi alla dottrina dell'evoluzione.

In questo caso è necessario ammettere che la divinità, creato quel primo tipo e fornitolo di potente impulso evolutivo, siasi ritirata nella quiescenza, e lasci il mondo organico (del quale soltanto intendo qui di

parlare) governarsi colle leggi che gli sono insite da tempi remotissimi. Vedano i teologi, se possono accettare questo corollario dell'anzidetto connubio.

Si fanno grandi sforzi per metter d'accordo le Sacre Scritture col l'evoluzionismo. Il Fogazzaro (1) cerca di dimostrare, in opposizione al prof. Grassmann, che perfino S. Tommaso e S. Agostino furono in un certo senso evoluzionisti. Egli dice (pag. 459): « Non possono nè S. Tommaso nè S. Agostino dirsi *model evolutionists*. Essi non hanno pensato alla successiva derivazione di tutti gli organismi da una o da poche forme primitive, ma le loro opinioni sullo sviluppo delle varie forme della materia originaria possono assai bene o nel tutto o almeno in qualche parte accordarsi con la ipotesi che nello stesso argomento hanno posto innanzi, secondo criteri propri, le scienze fisiche moderne ». Ed in appresso (pag. 460) soggiunge: « Anche se le dottrine trasformiste e in particolare la *Pythecoidentheorie* ispirano a molti credenti viva ripugnanza, anche se è vano di ricercare negli antichi scrittori cristiani una teoria sulla discendenza in generale di tutte le specie da una o da poche forme primitive e in particolare della specie umana dai bruti, è tuttavia utile, nel senso religioso, di mantenere le ipotesi circa uno svolgimento graduale degli organismi e segnatamente del corpo umano, che, concepite da quegli'illustri teologi antichi, possono conciliarsi col trasformismo moderno ». Più oltre (pag. 467), facendosi forte dell'autorità di Asa Gray, scrive: « Agli imprudenti difensori della fede che non vogliono concedere aver il Creatore operato per via di evoluzione, poichè, a loro giudizio, dalla teoria dell'evoluzione discende che non vi ha Creatore, Asa Gray osserva, come abbiano maggior zelo che giudizio, come non convenga loro di scagliare a pezzi sul nemico i baluardi più forti per difendere posizioni insostenibili, come sieno possibili sempre, con evoluzione o senza evoluzione, tanto il concetto ateo quanto il concetto teistico dell'universo ».

Anche più chiaramente il Fogazzaro si esprime nel passo seguente (pag. 474): « Si potrebbe finalmente, a mio giudizio, portare nella discussione una intatta e vigorosa schiera di argomenti tratti dalla essenza stessa della religione cristiana. Non solo non vi ha dissidio fra questa ed il concetto fondamentale dell'evoluzione, non solo è libera di aderirvi la più severa coscienza cattolica, ma esso risponde, se non m'illudo, alla natura stessa e all'indirizzo del Cristianesimo ».

Sarebbe inutile moltiplicare le citazioni su questo argomento; voglio soltanto ancora citare un passo interessante dell'abate Antonio Stoppani (2): « L'individuarsi, egli dice, cioè il presentarsi e il sussistere

(1) *Per un recente raffronto delle dottrine di S. Agostino e di Darwin, circa la creazione* (Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti, Serie VII, tom. II, 1890-91).

(2) *Sulla Cosmogonia mosaica*, XVI, pag. 205.

l'una dopo l'altra delle creature nel tempo non dipende da un atto nuovo di Dio, quasi Dio operasse per atti successivi di volontà, con mezzi diversi secondo i diversi fini, insomma a guisa dell'uomo; ma da quell'atto primo, eterno, per cui l'universo, una volta creato con tutti i suoi sostanziali principii, con tutte le sue categorie, con tutte le sue naturali relazioni, con tutti i suoi legami attivi e passivi di cause e di effetto, doveva svolgersi naturalmente nello spazio e nel tempo ».

Come fa osservare il Fogazzaro (pag. 475), molte dottrine, come l'esistenza degli antipodi, la teoria eliocentrica, quella dell'attrazione universale, ecc., sono state dichiarate dai teologi in disaccordo colla fede; ma poi si riconobbe che il disaccordo non esisteva. Altrettanto avvenne della teoria dell'evoluzione. Io ricordo esattamente, come all'apparire di questa venisse indetta una vera crociata contro i trasformisti, calpestatore della fede, mentre poi persone credenti autorevolissime (ad esempio De Filippi, Omalius d'Halloy, Mivart, Stoppani, Fogazzaro) negarono che vi fosse collisione fra la fede e il trasformismo.

Sembra per lo meno che i teologi sieno interpreti molto infedeli delle Sacre Carte, giacchè troppo sovente le scienze fisiche e naturali hanno dovuto richiamarli sulla retta via; e sembra ancora che quelle Carte parlino un linguaggio molto sibillino, al quale, a seconda dei tempi e della convenienza, si può attribuire ora un significato, ed ora un altro opposto al primo.

Gli evoluzionisti sono lieti di conoscere che la loro dottrina non è in disaccordo colla fede, perchè sperano che, rimosso sì grave ostacolo, la dottrina stessa sarà discussa con maggior calma ed imparzialità, e potrà meglio progredire non avversata dalle coscienze timorose. Recentemente (1893), fra noi al Fogazzaro si è unito l'Ardissonne, il quale non accetta la dottrina del Darwin, ma la crede conciliabile con la fede. Nella nota B (pag. 25) della sua conferenza sull'Organismo vivente così si esprime: « Le dottrine della trasformazione della specie ed in generale dell'evoluzione, non sono inconciliabili con la fede cristiana..... La supposta derivazione del corpo umano da quello di un animale qualsiasi, secondo il prof. Grassmann non contraddirebbe alla fede, una tale ipotesi avrebbe i caratteri di ciò che i teologi chiamano *sententia temeraria*, non di una *eresia* ». Ricordo ancora che in questi ultimi tempi il Fogazzaro ha tenuto a Milano, a Padova ed altrove delle conferenze sull'origine dell'uomo, alle quali non ho potuto assistere, ed in cui, secondo le relazioni dei giornali, l'egregio conferenziere, in accordo colle sue vedute generali, sosteneva che la discendenza dell'uomo da forme animali inferiori non è in contrasto colle credenze religiose, e che quindi è possibile di conciliare la fede colla scienza.

Da queste elucubrazioni teologiche l'evoluzionista nulla può imparare, ma ne trae argomento di compiacenza nel vedere che le sue dottrine trionfano per la forza irresistibile dei fatti positivi su cui sono fondate.

SCHILDE, SCACCO AL DARWINISMO

CAPO III.

Iohannes Schilde.

“ Scacco al darwinismo, studi di un lepidopterologo „⁽¹⁾.

Sotto questo titolo il signor Iohannes Schilde pubblica un volume di 360 pagine, nel quale attacca il darwinismo con una violenza di frasi che non può non nuocere alla causa ch'egli difende. Più che contro il Darwin, l'autore lancia i suoi strali contro le idee di Weismann, esposte nel libro *Studien zur Descendenztheorie*. I ragionamenti dello Schilde hanno tutta l'apparenza del positivismo, in quanto che si basano sopra molti e minuti fatti di entomologia e specialmente di lepidopterologia; io li credo anche atti a modificare qualche veduta speciale del Weismann, e sono in ogni modo un *quos ego* all'indirizzo di quegli evoluzionisti troppo zelanti che sciolgono le briglie alla fantasia; ma lo scacco al darwinismo non saprei proprio trovarcelo, e molto meno lo scacco all'evoluzionismo.

Chi volesse confutare le idee di Schilde, dovrebbe scrivere un altro libro voluminoso; per ragione di brevità esaminerò soltanto alcune vedute dell'autore, dalle quali si potrà arguire intorno alle altre contenute nell'opera succitata. Chi vorrà leggere il libro dello Schilde, dovrà armarsi di molta pazienza e consumare molto tempo, sia per seguire l'autore nella esposizione dei minuti fatti che invoca, sia per comprendere quello stile molto aggrovigliato e talvolta perfino grottesco.

Alla pag. 6, l'autore tratta del genere *Chaerocampa*, avendo il Weismann sostenuto che la specie *Ch. porcellus* è filogeneticamente più giovane della *Ch. elpenor*, perchè in quella la linea subdorsale apparisce una muta prima che in questa. Il signor Schilde è di parere diverso e sostiene che, qualora una delle due specie dovesse ritenersi più giovane, sarebbe la *Ch. elpenor*, perchè lo sviluppo delle macchie oculiformi di *porcellus* giunge soltanto due stadii prima dell'incrisalidamento al punto, al quale si trova nell'*elpenor* già nel terzo stadio prima dell'incrisalidamento. Schilde, che è seguace fedele della teoria della creazione, non crede, peraltro, alcuna delle due specie più giovane o più vecchia dell'altra, e questo suo punto di vista conviene rispettare; ma è certo che

(1) Opera pubblicata dalla Società Entomologica di Berlino; Berlino 1890.

si tratta di una questione minuscola che potrà essere discussa fra due lepidopterologi, e qualunque sarà l'esito di questa discussione, vinca cioè chi sostiene essere la *elpenor* la specie più giovane, od il suo avversario che crede più giovane la *porcellus*, la dottrina darwiniana non può risentirne alcun detrimento. La età eguale delle due predette specie non è in modo alcuno dimostrata dallo Schilde, e quand'anche tale dimostrazione potesse darsi, l'evoluzionismo non ne sarebbe demolito.

Successivamente, da pag. 12 a pag. 39, l'autore tratta del genere *Deilephila* con molti dettagli che qui non è il caso di riferire. Egli crede fatale alla dottrina darwiniana il fatto che i bruchi di *D. euphorbiae* appena nati hanno il corpo per un po' di tempo profondamente nero, per cui il loro colore si stacca assai da quello della pianta su cui vivono. Simili fatti non sono rari nè nei lepidotteri, nè in altri animali; ma coloro che sostengono la teoria dell'evoluzione non hanno mai asserito che nella lotta per l'esistenza il colore simpatico sia l'unica arma o la più efficace, chè anzi altri ed io pure abbiamo dichiarato che molti colori sono determinati da ragioni puramente fisiche, nella stessa maniera che i colori sovente leggiadri dei minerali non sono l'opera di una elezione qualsiasi.

Alla pag. 31 l'autore assorge ad una considerazione generale. « Se, egli dice, i periodi giovani ed immaturi della crescita si assomigliano maggiormente fra di loro dei maturi, è questo un fenomeno che si ripete in tutti i rapporti dell'universo, perchè appunto esso costituisce e caratterizza lo sviluppo. Non soltanto le ontogenesi dei bruchi sono fra di loro simili, nè soltanto gli stadii embrionali di tutti gli organismi in genere, ma eziandio i gradini embrionali delle istituzioni sociali umane, i loro vasi primitivi, gli utensili, le armi, la tecnica e l'arte, mentre in ogni campo vi ha qualche particolarità di tipo speciale ».

Il dimostrare, come fa l'autore, la generalità di un fenomeno può servire benissimo a renderlo comprensibile, ma non serve punto a spiegarlo; infatti, intorno all'essenza dello sviluppo, nulla s'impara dalle idee su riportate dello Schilde, tanto più se si considera che quest'autore ammette uno sviluppo perfino negli esseri anorganici (pag. 33). Quando lo sviluppo nel senso fisiologico si mette nella stessa categoria come lo sviluppo di un incendio (pag. 33), allora ogni seria discussione finisce e di altro non si tratta che di un giuoco più o meno abile di parole.

L'autore fa in seguito alcune osservazioni sui generi *Smerinthus*, *Macroglossa*, *Pterogon*, *Sphinx* e *Anceryx*, per arrivare alle sue conclusioni intorno alla filogenesi (pag. 49), al valore biologico del disegno e del colore (pag. 65), alle macchie oculiformi e circolari (pag. 95), ai caratteri di disegno secondari (pag. 103), alla forza vitale filetica (pag. 109), allo sviluppo filetico del disegno delle sfingidi (pag. 132), al parallelismo filetico nelle specie metamorfiche (pag. 141), al quesito se il bruco e la farfalla mutino la loro struttura indipendentemente l'uno dall'altra (pag. 145), all'altro quesito se l'affinità di forma del bruco collimi con quella della farfalla (pag. 175), alle incongruenze negli imenotteri (pag. 203),

ai ditteri (pag. 225) e ad un riassunto intorno alle cose dette intorno ai precedenti argomenti (pag. 242).

Devo lasciare agli entomologi di professione il rispondere agli argomenti specialissimi messi innanzi dall'autore contro il Weismann; io mi limito ad alcune poche osservazioni.

L'autore non ammette il significato protettivo delle decorazioni dei bruchi (pag. 52); nè che queste decorazioni, quando sono apparse negli stadii finali, rendendosi sempre più precoci, possano apparire negli stadii anteriori.

Ho già detto che non ogni colore è simpatico e quindi protettivo; ma in molti casi è evidente che così sia. In ogni modo l'evoluzionismo dà una spiegazione plausibile del frequente accordo tra il colore dell'animale e quello della di lui dimora; mentre Schilde nulla sa dirci in proposito all'infuori di queste frasi affatto generiche: « Evidentemente i mutamenti che si collegano colla crescita dei bruchi sono fenomeni necessariamente vincolati allo sviluppo; sono fenomeni di maturazione ».

Quanto al retrocedere dei caratteri dagli stadii più avanzati ai meno avanzati, non si può esagerare il fenomeno per non urtare contro le leggi dell'ontogenesi e quella dell'eredità omocrona. La precocità di sviluppo è più manifesta negli animali allo stato domestico, che in quelli allo stato di natura, perchè torna utile all'uomo portarli presto, e quindi con spesa minore, alla loro maturità.

Il signor Schilde poi esige (pag. 52) che ciascun organismo sia completamente adatto all'ambiente in cui si trova. Un relativo adattamento esige anche l'evoluzionismo, ma esso può non essere completo o perfetto, quando nell'ambiente stesso non esistano organismi meglio adatti, e può farsi anche imperfetto pel mutamento dell'ambiente, altrimenti non si saprebbero spiegare le numerose estinzioni di specie avvenute nel corso dei tempi geologici.

Non lascerò passare sotto silenzio una violenta requisitoria dell'autore contro l'elezione naturale (pag. 181), la quale, secondo lui, avrebbe dovuto dare ai bruchi una lunghezza maggiore, perchè potessero arrivare, senza muoversi, da una foglia ad un'altra, da un ramo ad un altro. « Erano da aspettarsi dalla elezione, egli dice, bruchi lunghi quanto i rami, poichè la vegetazione è lungi dal fare difetto, nè mancano voglia di mangiare e pigrizia di movimento ». Si può domandare all'autore, perchè, ragionando a questa stregua, egli non esiga dall'elezione naturale la produzione di bruchi lunghi addirittura parecchi metri. Del pari egli trova incomprensibile la costanza del numero dei segmenti dei bruchi.

« Questo rispetto dei dodici segmenti nelle circa centomila specie di bruchi di lepidotteri di ogni grandezza e di tutte le zone (io almeno non conosco eccezioni) è una forte obbiezione contro l'opera e la conseguenza dell'elezione naturale, poichè sarebbe un fenomeno meccanicamente incomprensibile, se l'elezione avesse portato i bruchi a quel numero di segmenti, e poi avesse unicamente lavorato a produrre la varietà degli organi locomotori e la decorazione dei segmenti ».

Le dimensioni pressochè costanti di ogni specie animale militano invece a favore dell'elezione naturale, perchè in grazia di esse ciascuna specie è atta ad occupare un posto speciale nella natura. Un bruco troppo pesante non potrebbe, ad esempio, stare aggrappato alle foglie, delle quali si nutre; nè il bacillo del carbonchio, se non fosse minutissimo, potrebbe entrare nel sangue degli animali, nei quali si moltiplica e vive parassita.

La maraviglia, che desta a Schilde la costanza di certi organi in generale, e quella del numero dei segmenti dei bruchi in particolare, trova la sua spiegazione nelle leggi della ereditarietà dei caratteri, che riconoscono anche gli avversari dell'evoluzionismo. Ammesso che un antico progenitore dei lepidotteri possedesse dodici segmenti e che il loro aumento o la loro diminuzione non avesse giovato ad alcuna specie dell'ordine, quel numero doveva conservarsi costante. Questo fatto non merita certo il giudizio di Schilde che così si esprime testualmente: « Innerhalb einer atomhaften, kreuzungs-, rückschlags-, rückgleitungs-wirren Akkumulation wäre der plötzliche Abschluss resp. Gutbefund, die Etablierung einer, der eigenen Motivität widerstrebenden Gesetzmässigkeit resp. eines morphologischen Monopols der Ziffer Zwölf effektiv widersinnig ». È questo un bel saggio del modo di ragionare e di esprimersi dell'autore.

Del resto, questi fenomeni di costanza degli organi sono tutt'altro che rari nel mondo animale, e sono essi che hanno condotto a stabilire i tipi dell'organizzazione, i quali si cerca di spiegare con parole che lasciano il tempo che trovano, come queste: « legge dello sviluppo organico » oppure « principio universale della natura organica », ed altre (p. 109), invece di accogliere il principio dell'eredità che li spiega in modo semplice ed intelligibile.

« Ma più chiaramente, dice l'autore (p. 182), è confutata la meccanica darwiniana dell'adattamento dalla grande diversità dei bruchi che vivono, corrodendo il tessuto, nell'interno delle foglie, ad esempio di quelli di *Phyllocnistis*, *Cemiosoma* e *Nepticula* », imperocchè quelli del primo genere sono apodi, quelli del secondo hanno sedici e quelli del terzo diciotto piedi. « Ed è poi della massima importanza, soggiunge l'autore, che tanto i bruchi apodi che quelli a sedici e diciotto piedi vivono dovunque sulla stessa pianta durante la medesima stagione dell'anno ».

Affinchè all'obbiezione suddetta potesse attribuirsi un qualche valore, bisognerebbe che i bruchi sopra menzionati appartenessero a specie tra loro molto affini di un medesimo genere, ma siccome appartengono a generi distinti, le loro differenze, non ostante la vita comune che conducono nel mesofillo delle piante, trovano una spiegazione nei diversi stipiti onde discendono, e nella potenza della ereditarietà dei caratteri. Il mesofillo costituisce un posto a sè nella natura, e nel caso riferito dallo Schilde è avvenuto che alcune specie di generi diversi hanno saputo guadagnarlo, allontanandosi in tal guisa nella qualità di vita dalle specie congeneri, ma portando seco, quale retaggio, e conservando ciascuna le caratteristiche del proprio genere.

Fenomeni consimili ne conosciamo molti in gruppi di animali assai diversi. A titolo di esempio, i pinnipedi sono carnivori, adatti alla vita acquatica, come le idracne e gli alacaridi sono acaroidi che abitano le acque dolci o salse. In uno stesso posto della natura noi possiamo trovare animali diversissimi, appartenenti perfino a classi e serie diverse, i quali vivono gli uni a canto agli altri contemporaneamente, e tuttavia non smentiscono la loro discendenza, ma però talvolta convengono in qualche carattere sviluppatosi in seguito al genere comune di vita. Ciò spiega, ad esempio, perchè i cetacei, sebbene siano mammiferi, abbiano qualche somiglianza, almeno esterna, coi pesci, ed altri fatti si potrebbero citare di tale convergenza per ragione di adattamento ad un determinato posto naturale.

Il signor Schilde non sa darsi pace al vedere che quasi tutte le vere farfalle diurne (ropaloceri) portano nel riposo le ali erette; secondo lui è questa pel darwinismo una insuperabile difficoltà « eine unüberwindliche Schwierigkeit » (pag. 183). Egli non sa comprendere, come l'elezione naturale abbia conservato questo carattere inalterato, prescindendo da pochissime eccezioni; mentre non ha mancato di modificare moltissimi altri organi.

Questo « meccanismo elettivo » riesce, secondo Schilde, ancora più incomprensibile, se si considera che gli eteroceri, i quali volano di giorno, tengono le ali abbassate durante il riposo.

Che ai ropaloceri la posizione eretta delle ali torni utile, il signor Schilde non lo nega, e quand'anche lo negasse, non sarebbe difficile di dimostrargli il contrario; per conseguenza la costanza di quel carattere è conforme alle vedute dell'evoluzionista. Se gli eteroceri, sebbene volino di giorno, non lo posseggono, devesi inferire ch'essi hanno altri mezzi di difesa, che tocca al lepidopterologo di rintracciare. L'autore ha un passo, cui, fatta qualche sostituzione, possiamo aderire. Egli dice (p. 184): « L'ordine universalmente logico della natura sfrutta nella loro essenza tutte le situazioni, forme e norme che in essa sono ragionevolmente possibili ». Il darwinista, personificando la natura, si esprime in altro modo, e cioè così: l'elezione naturale scruta ogni più leggera variazione della specie e la mette a profitto allo scopo di preservarla nella lotta per l'esistenza.

Il signor Schilde attacca anche il principio di divergenza. « È cosa affatto incomprensibile, egli dice (p. 186), che il principio fondamentale darwiniano della sopravvivenza del più adatto nella lotta per l'esistenza possa accordarsi con altro principio, quello cioè che afferma che la massima somma di vita è determinata dal massimo differenziamento della struttura ». Eppure questo nesso è manifesto, poichè le specie, nel corso dei tempi, occuparono sempre nuovi posti nella natura, ai quali poscia si adattarono sempre più scostandosi dalle specie stipiti, onde scaturì la divergenza dei caratteri. Soltanto a merito di questa la vita ha potuto penetrare in ogni dove e raggiungere una somma che altrimenti non ne sarebbe risultata.

A pag. 266 e susseguenti, l'autore discute a lungo le opinioni del Weismann intorno alla trasformazione nei nostri acquari dell'axolotl (*Siredon*) nell'*Amblystoma*, e coglie quest'occasione per parlare di molte altre cose che non si collegano che lontanamente col quesito principale. È difficile intervenire in questa discussione con esito felice, perchè la biologia dei siredoni e degli emblistomi del Messico è finora troppo lacunare per fornirci validi argomenti a favore di una tesi qualsiasi.

Da ultimo (pag. 332), l'autore tratta del « meccanismo e della teleologia », ma quest'articolo è ancora più di indole speculativa degli altri. In esso il signor Schilde ribadisce le opinioni già esposte più volte nel libro, che cioè le specie sono costanti, che ciascuna di esse è dovuta ad un atto creativo speciale, che le loro variazioni sono ristrette entro confini insormontabili e dovute alle condizioni esterne di vita (come il clima, il suolo, il nutrimento, ecc.), che nè la vita, nè il pensiero sono limitati agli abitanti del nostro globo, e che avvi una *Causa prima* che creò il mondo organico e continua a reggerlo. Con altre parole, l'autore ci fa rinculare di un secolo ignorando o dimenticando quanto le scienze naturali hanno conquistato dai tempi di Lamarck ad oggi.

HERBERT SPENCER

E L'INSUFFICIENZA DELL'ELEZIONE NATURALE

HERBERT SPENCER

OF THE UNIVERSITY OF LONDON

CAPO IV.

Herbert Spencer e l'insufficienza dell'elezione naturale.

Il celebre filosofo inglese Herbert Spencer ha pubblicato testè (3 maggio 1893) nella *Contemporany Review* una breve memoria intitolata: *The Inadequancy of Natural Selection* che col giornale predetto e ristampata dappoi ebbe larga diffusione e merita di essere presa in esame.

Il filosofo inglese prende le mosse dalla potenza del tatto, ossia, anatomicamente parlando, dai circoli tattili, la larghezza dei quali, come è noto, è in ragione inversa della potenza tattile. A valutarli serve il compasso di Weber, il quale ci dà in millimetri il grado della sensibilità tattile.

Lo Spencer riferisce alcune cifre che credo utile di completare colla tabella seguente che indica località corporee diverse ed i loro circoli tattili in millimetri (1).

Lingua, apice	1
» dorso	4
» lati	6
Labbra, faccia esterna	3
» » interna	18
Palato	8
Naso	7
Guancie	9
Palpebre	7
Fronte	12
Dita, apice dell'indice	1,5
» » delle altre dita	2
Mano, palmo	8
» dorso	26
Collo	30
Spalle	28
Ascelle	26
Petto	30

(1) Vedi LUSSANA, *Manuale pratico di fisiologia*, Parte 3^a, 1870, pag. 213.

Capezzolo	24
Dorso	50
Braccio	32
Antibraccio	26
Ventre	32
Natiche	34
Sacro	30
Petignone	20
Coscie	36
Ginocchio	20
Gambe	36
Dito grosso del piede	8
Pianta del piede	14

Ora, lo Spencer ritiene che tale sensibilità tattile non possa attribuirsi all'elezione naturale, perchè un grado alquanto maggiore o minore di essa non può decidere della vittoria nella lotta per la vita, e molto meno possono conseguire quest'effetto quelle minime differenze, traverso le quali la sensibilità anzidetta avrebbe raggiunto quella perfezione che riscontriamo in alcuni organi. Per spiegare il fatto della sensibilità tattile è necessario di ricorrere ad un altro principio, quello della ereditarietà dei caratteri *acquisiti*. « We have, egli dice, a number of facts confirming this inference, and showing that acquired characters are inherited — as large a number as can be expected, considering the difficulty of observing them and the absence of search. And then to these facts may be added the facts with which this essay set out, concerning the distribution of tactual discriminativeness. While we saw that they are inexplicable by survival of the fittest, we saw that they are clearly explicable as resulting from the inheritance of acquired characters ».

Quanto all'ereditarietà dei caratteri acquisiti, io sono d'accordo con Herbert Spencer, poichè già nel 1881 (1) ho cercato di stabilire le seguenti due leggi fondamentali dell'ereditarietà dei caratteri:

I. Tutti i caratteri dei genitori, senza eccezione, hanno la tendenza di ripresentarsi nei figli.

II. L'intensità di questa tendenza è tanto maggiore, quanto più il carattere ha potuto radicarsi nell'organismo de' genitori, cioè quanto più ha potuto agire come elemento modificatore sugli altri organi del corpo, ed ha contratto con essi dei rapporti di mutua dipendenza.

È noto che il Weismann non è d'accordo con questo modo di vedere, perchè egli nella sua conferenza *Ueber die Vererbung* (Iena 1883) esclude l'ereditarietà dei caratteri acquisiti; ma la sua esclusione non è assoluta, perchè ammette quest'eredità nei casi, nei quali i caratteri acqui-

(1) Vedi *Rivista di filosofia scientifica*, Anno I, vol. I, fasc. 1°.

siti modificano in modo corrispondente il germe (pag. 57). Non è questo il luogo di discutere il quesito, osservo soltanto che tutta questa teoria del celebre professore di Friburgo incontra grandi difficoltà al pari delle altre teorie, che furono messe innanzi intorno all'essenza della ereditarietà, per cui al presente conviene attenersi all'esperienza che ci offre argomenti contrarii alle opinioni del Weismann, argomenti che questo autore (p. 20 e seg.) non ha preso nella dovuta considerazione. Anche il Koehler, in un suo recentissimo articolo, inserito nella *Revue philosophique* dell'aprile 1893, ammette l'ereditarietà dei caratteri acquisiti, spiegandola mediante la correlazione delle cellule sessuali colle somatiche: ed eguale opinione esprime Giorgio Romanes nel suo libro *Darwin e dopo Darwin* (Vol. I, p. 303 della trad. Vetter).

Lo Spencer ritiene che la potenza del tatto sia in esatto rapporto coll'uso degli organi: l'apice della lingua è, secondo lui, così sensibile perchè in continuo contatto colle pareti della bocca, e l'apice delle dita, perchè con esso tocchiamo continuamente degli oggetti, opinione confermata dal fatto che nei ciechi la sensibilità è accresciuta.

È un principio importante dell'evoluzione che l'uso rafforza gli organi, quindi dovremo aspettarci di vedere raffinato il tatto in quelle parti che servono maggiormente a questo scopo. Per comprendere la tabella suesposta, dobbiamo però considerare: 1° che vi ha una differenza fra il tatto passivo o generale e l'attivo o localizzato, sebbene ambedue risiedano nel corpo papillare del derma; 2° che per spiegare tutti i fenomeni, che si riferiscono a questo soggetto, è necessario di non limitare le ricerche soltanto all'uomo, ma di estenderle agli animali ad esso sottostanti.

Il tatto è sviluppato specialmente in quelli organi che servono a palpare ossia tastare, e molto meno in quelli, i quali, sebbene siano assai sovente a contatto col mondo esterno, non sono forniti che di una sensibilità generale. Secondo le vedute dello Spencer, le natiche e la pianta del piede dovrebbero possedere un tatto squisito, perchè nel riposo le prime e nel lavoro la seconda sono in contatto con oggetti solidi; mentre invece in quelle si ha una sensibilità di 34, in questa di 14, il che significa che è relativamente ottusa.

Dell'apice della lingua l'autore parla lungamente col proposito di dimostrare che una grande sensibilità di quest'organo è pressochè inutile nella lotta per l'esistenza. Nella masticazione il cibo è mosso non tanto dall'apice della lingua quanto dal corpo di essa, e per la scoperta degli oggetti puntuti un'estrema squisitezza di tatto apparisce superflua, se si riflette che i carnivori ingoiano impunemente grandi schegge di ossa. Anche nell'articolazione di alcuni suoni l'apice medesimo non ha quella parte che può sembrare a tutta prima, ed in ogni modo si può vivere e riprodursi senza la facoltà di pronunciare alcuni suoni. « Even were it useful, it could not be shown that it has been developed by survival of the fittest; for though perfect articulation is an aid, yet imperfect articulation has rarely such an effect as to impede a man in

the maintenance of his life ». Lo Spencer conclude col dire che, anche supposto che la straordinaria sensibilità dell'apice della lingua sia stata acquisita per la perfezione del discorso, quest'uso non è sufficientemente importante da provocare l'intervento dell'elezione naturale. A suo modo di vedere tale effetto deve attribuirsi all'ereditarietà dei caratteri acquisiti, poichè la punta della lingua è in frequente contatto coi denti che scientemente od inconsciamente esplora, dal quale continuo esercizio scaturisce una grande sensibilità che poi è trasmessa ai discendenti.

Anche la fronte e la punta del naso hanno una discreta sensibilità tattile, la prima, secondo la tabella suesposta, di 12, la seconda di 7 millimetri, e conforme al suo principio, lo Spencer crede che ciò sia dovuto alla relativa prominenza di ambedue, e quanto al naso particolarmente, vi si aggiungono il bisogno di annasare gli oggetti e l'uso del fazzoletto. Non credo però che questi fatti confermino le vedute del filosofo inglese, perchè la fronte è una parte del corpo che meno sovente tocca gli oggetti esterni, e quindi dovrebbe avere una sensibilità molto inferiore a quella delle natiche, della pianta del piede e del dorso; e quanto al naso, non è necessario che le sostanze odorose vengano in contatto immediato colla punta di esso per essere sentite, ed il fazzoletto è usato, per pulire il naso, soltanto dai popoli civili e da tempi recenti. È vero che i selvaggi e per quanto ho osservato sullo scimmiotto, di cui parlo altrove, anche le scimmie sostituiscono al fazzoletto la mano, sia il lato palmare o dorsale; ma è anche vero che, tolte le condizioni di corizza o di altre indisposizioni o malattie, il naso non ha frequente bisogno di essere pulito.

Se si potesse dimostrare che la potenza tattile di un organo è in rapporto costante ed esatto della frequenza di contatto dell'organo medesimo cogli oggetti esterni, l'ipotesi dello Spencer acquisterebbe un alto grado di verosimiglianza; ma essendo dimostrabile il contrario, quell'ipotesi non può essere difesa.

Ho asserito sopra, ed è del resto cosa notoria, che l'uso, o come direbbe lo Spencer, l'esercizio, raffina gli organi e quindi anche quelli del tatto; ma io credo che ciò avvenga soltanto quando si tratta di tatto attivo, mentre invece il tatto passivo, che si riduce alla pressione degli oggetti esterni sopra determinate parti del corpo, attutisce la sensibilità tattile. Questo modo di vedere dà la ragione, per la quale gli apici delle dita e specialmente l'apice dell'indice e la punta della lingua che esercitano un tatto attivo, sono molto sensibili; mentre il dorso e la pianta del piede hanno una sensibilità debole. Alcunchè di simile si verifica anche in altri organi dei sensi; così noi sappiamo che i forti odori ed i forti sapori, se agiscono lungamente sui rispettivi organi dei sensi, li rendono ottusi, e non si può ammettere che negli animali da soma il dorso guadagni col lavoro nella sua sensibilità.

Questo modo di giudicare è in perfetto accordo colla legge biologica, stabilita dal dott. Arndt (Helios, Juli, 1893) che dice: « Le eccitazioni leggiere accendono l'attività vitale, le mediocri la agevolano, le forti la

attutiscono, le fortissime la distruggono; ma dipende dall'individuo il conoscere, quali siano le leggiere, le moderate e le così dette fortissime ».

Lo Spencer crede che una grande finezza di tatto, quale la riscontriamo negli animali superiori e nell'uomo, sia un lusso che l'elezione naturale non si permetterebbe di favorire; si può vivere, egli dice, e riprodursi con un tatto meno delicato all'apice della lingua e del naso. Nel caso che discutiamo non si può parlare di *panmixie*, perchè designa un rilassamento dell'elezione naturale, mentre qui ci troviamo davanti ad un raffinamento di essa. Contro l'asserzione dello Spencer devo osservare due cose: l'una che riguardo agli altri organi dei sensi la natura sembra permettersi un lusso ben maggiore del summenzionato; l'altra che ciò che può sembrare lusso, è invece una condizione necessaria di esistenza.

Gli organi dei sensi più complicati nella loro struttura sono quelli della vista e dell'udito, e non è necessario di essere versati in anatomia per sapere che l'occhio è mirabilmente costruito perchè l'immagine degli oggetti si formi sulla retina chiara e ben definita, e che una costruzione egualmente complessa dell'orecchio ci pone in grado di distinguere la direzione, l'altezza, il timbro e l'intensità dei suoni. Se in natura vi è lusso, dobbiamo cercarlo in questi organi e non altrove. Ragionando alla maniera spenzeriana, nell'occhio dovrebbero ritenersi superflue quelle parti che non sono la retina e un corpo rinfrangente la luce; tali sarebbero quindi i muscoli oculomotori, alcune membrane o parti di esse, gli apparecchi protettori e quelli dei quali non conosciamo la funzione (Campanula di Haller, pettine, ecc.); e nell'orecchio potrebbe sembrare opportuna una riduzione semplificando la chiocciola, sopprimendo l'organo del Corti, riducendo il numero dei canalisemicircolari, ecc. In questo modo di vedere c'è un difetto fondamentale, poichè si dimentica che quando una lotta avviene con forze pressochè equilibrate, ogni più lieve vantaggio può decidere della vittoria.

Chi trascura questo importante principio dell'evoluzionismo, non arriverà mai a comprendere l'esistenza di organi così perfetti, come lo sono in generale quelli dei sensi negli animali superiori. A questo riguardo è facile essere tratti in errore. Noi sappiamo che il rostro dell'ape è lungo sei millimetri e sembra di potere giudicare che l'allungamento di esso di un millimetro non muterebbe la posizione dell'ape nell'economia della natura. Eppure quell'allungamento le potrebbe essere utilissimo, perchè l'ape sarebbe in grado di raggiungere colla proboscide così allungata il fondo di molte corolle ed i nettarii che vi si trovano, ai quali al presente non può accedere per succhiare il contenuto. Quella lunghezza di sì poco maggiore le schiuderebbe dunque milioni di fiori che oggi le sono inutili. D'altra parte quel lieve allungamento renderebbe necessario un maggior volume dei muscoli che muovono il rostro ed una maggiore potenza dei pezzi chitinosi ai quali questi muscoli s'inseriscono, ciò che porterebbe ad un ingrandimento del capo ed alla necessità di rafforzare gli organi del volo per far fronte al nuovo compito e

di modificare tutto il sistema tracheale: con poche parole, in seguito a quella minuta variazione l'ape diverrebbe una specie diversa dalla odierna. Se ciò non è avvenuto per opera dell'elezione naturale, dobbiamo concludere che i vantaggi del preaccennato allungamento sarebbero superati dai danni che ne deriverebbero, e che l'ape, come è, è adatta alle condizioni, in cui vive.

È opera temeraria il dire che un animale può fare a meno di un determinato organo, o vivere e riprodursi con organi più semplici di quelli che ha. Ad un primo esame sembra di poter asserire che per le necessità della vita possa bastare un organo visivo più semplice e che non occorra che l'udito sveli tante proprietà dei suoni, quando, per sfuggire ad un nemico, è sufficiente di udire il romore dei suoi passi o del suo volo; ma chi medita su questo soggetto, deve persuadersi che ogni specie possiede, nè più nè meno, quegli organi, senza i quali la sua esistenza diventa impossibile. Riguardo al senso del tatto, esso non è certamente negli animali superiori, ed ancora meno negli inferiori, troppo sviluppato, nè la natura ha fatto spreco di materia nella costruzione del relativo apparecchio, il quale si riduce ad un numero più o meno grande di papille che rivestono la superficie del derma e ricevono le parti terminali di nervi specifici.

Se guardiamo la potenza del tatto, le due punte del compasso di Weber possono distare l'una dall'altra, a seconda delle località del corpo, 20, 30, 40 e più millimetri, senza essere riconosciute come due, e ciò nell'uomo, nel quale il tatto deve ritenersi più fino che in altri animali, stante la superficie scarsamente fornita di peli e l'epidermide molto sottile. Pare certo, che qui non si possa parlare di prodigalità da parte della natura, chè anzi è da stupire che l'elezione naturale non abbia finora conseguito risultati migliori. E nemmeno è eccessiva la delicatezza del tatto, perchè la nostra pelle non sente quei minuti parassiti che talvolta la invadono, e cagionano quella malattia che noi conosciamo sotto il nome di rogna o scabbia. Il prudere che sente il rognoso non è infatti prodotto dalla presenza sopra od entro la pelle del *Sarcoptes scabiei*, ma, a giudizio dei più competenti acarologi, da un succo acre che questo animale secerne e versa nel suo cunicolo. La femmina del sarcopte predetto ha una lunghezza di circa tre decimi di millimetro, e può passeggiare sulla nostra cute senza essere avvertita; mentre, se il tatto ce ne desse contezza, noi potremmo raccogliere ed uccidere tosto quegli acari e così preservarci da un malore molto molesto; ed altrettanto dicasi degli altri mammiferi e degli uccelli che pure vanno soggetti a varie forme di rogna.

Ma veniamo alla lingua, che fra tutte le parti del corpo ha il tatto più squisito, fatto, al quale lo Spencer ha principalmente rivolto la sua attenzione. Noi dobbiamo esaminare, se tale finezza sia proprio superflua, nel quale caso non potrebbe essere ritenuta opera dell'elezione naturale; mentre nel caso contrario dovrebbe giudicarsi come una conseguenza della sopravvivenza del più adatto (*survival of the fittest*).

La potenza del tatto, che si misura col compasso di Weber o con un altro qualunque, e si esprime in millimetri, non va necessariamente di pari passo colla delicatezza del tatto, ossia colla facoltà di percepire oggetti minuti o leggeri che sfiorano la superficie cutanea. Una piumetta che tocchi la punta del naso o l'orlo di una palpebra ci molesta assai più di una che venga a contatto coll'apice della lingua; eppure in quest'organo risiede maggiore potenza tattile che in quelli. Ma per lo scopo che qui abbiamo di mira, possiamo trascurare questa distinzione e parlare genericamente della finezza del tatto.

Tale finezza è soggetta a grandi oscillazioni nella serie dei vertebrati, perchè, mentre è assai ridotta nei pesci, cresce negli anfibii ed ancora più nei rettili, per decrescere nuovamente negli uccelli, e rialzarsi poi nei mammiferi.

Sorge ora la domanda, quali funzioni compia la lingua a mezzo del suo apice nei mammiferi in genere e nell'uomo in particolare.

Per la sua posizione nella cavità orale, dalla quale può essere in parte protratta, le sue funzioni si collegano strettamente con quelle dell'apparecchio digerente. L'apice della lingua, colla finezza del suo tatto, è in grado di avvertirci, in quale stato si trovi un determinato alimento, se cioè sia liquido o solido o semiliquido, e qualora sia solido, quale grado approssimativo di resistenza possieda. Tali conoscenze non sono prive di importanza, perchè regolano i successivi atti di masticazione e di deglutizione. Constatato che un alimento è liquido, esso viene senz'altro deglutito; nel caso diverso, la lingua c'insegnerà, quali atti masticatorii si dovranno compiere, e quindi se basti l'opera degli incisivi o se occorra l'azione più energica degli altri denti, ed oltre ciò con quale potenza si debbano mettere in attività i muscoli che servono alla masticazione. Ed inoltre prima che avvenga la deglutizione, la lingua col suo tatto deve istruirci, se il cibo è sufficientemente sminuzzato, triturato e ridotto a forma di bolo atto a scivolare lungo il canale esofageo.

Se il cibo portato nella bocca contiene corpi estranei, la lingua deve segnalarli, e deve anche dirci di che natura sono, affinchè i denti non sieno esposti al pericolo di subire dei guasti. Supponiamo che nella mollica del pane vi sia un sassetto, e la lingua non l'avverta, noi corriamo il pericolo di romperci un dente in seguito ai movimenti masticatorii che vengono eseguiti con una forza che sovente supera il bisogno. Se questi corpi estranei sono puntuti, la lingua ce li svela, affinchè possiamo estrarli ed impedire che rimangano piantati sulle pareti interne dell'esofago o dello stomaco con grave pericolo della nostra vita. È vero che i carnivori possono ingoiare delle ossa puntute o scheggie di ossa, ma non lo fanno sempre impunemente, e d'altra parte non tutti i mammiferi hanno un esofago tanto dilatabile come le fiere. Il tatto, si suole dire, è un senso geometrico; è quindi naturale che ci sveli la grandezza e la forma degli oggetti sottoposti al suo esame, nonchè lo stato della sua superficie, le quali cognizioni, unite a quelle che scaturiscono



dall'azione della vista, dell'olfatto e del gusto, servono a farci riconoscere gli alimenti prima di portarli alla bocca e dopo che vi sono già entrati. Le punte delle dita ci manifestano le qualità geometriche e termiche del mondo esterno, la punta della lingua, le qualità medesime degli oggetti del mondo minore, ma assai importante, che è la bocca.

Un uffizio importante ha certamente la punta della lingua in grazia del suo tatto finissimo nel neonato, perchè col concorso delle labbra serve non solo al succhiamento, ma anche a far riconoscere e ritrovare al bambino il capezzolo della mammella della madre.

Non devesi poi dimenticare che la bocca è l'atrio comune agli apparecchi della digestione e della respirazione, per cui la lingua è la sentinella avanzata di ambedue i sistemi organici. Se con l'aria che s'inspira entra nella bocca un oggetto estraneo, la lingua è pronta a sentirlo ed a darcene notizia. Inoltre essa ci svela il grado di solubilità di un oggetto solido che sia introdotto nella bocca, poichè quanto più presto quest'oggetto cessa di essere solido e passa nella saliva allo stato liquido, tanto più dobbiamo giudicarlo solubile.

Ho detto poco sopra che la lingua ci fa conoscere anche le qualità termiche degli oggetti che vengono a contatto con lei, nè questo è, particolarmente nella specie umana, un suo uffizio poco importante, ritenuto che la cottura dei cibi, in uso anche presso i selvaggi, risalga a tempi molto remoti.

In somma, la lingua è un dito nella bocca, sempre pronto a tastare il palato molle, le gengive ed i denti, e ad esplorare tutto ciò che vi entra come cibo e col cibo ed anche insieme all'aria che respiriamo.

Questo compito non mi pare così insignificante come è parso a Herbert Spencer, e quindi non posso escludere che il tatto della lingua si sia perfezionato per effetto dell'elezione naturale.

Che la lingua abbia una parte nell'articolazione di certi suoni, è cosa notoria; ma ciò, anzi che la sua sensibilità, riguarda la sua mobilità, intorno alla quale non è qui il caso di parlare, per non uscire dall'argomento che è il soggetto di questo capitolo.

Per concludere affermo:

I. Che quando una lotta è combattuta con forze pressochè equilibrate, ogni vantaggio, anche lieve, può decidere della vittoria;

II. Che la sensibilità tattile della punta della lingua ha grande importanza nella vita degli animali, per cui nulla osta a ritenere ch'essa sia stata perfezionata per opera dell'elezione naturale;

III. Che l'ereditarietà dei caratteri acquisiti s'è associata, quale elemento necessario, all'elezione naturale per conseguire quella perfezione della sensibilità che riscontriamo in alcuni animali, e che da sola non avrebbe potuto ottenere.

L'inheritance of acquired characters può considerarsi come una delle leggi generali che governano l'ereditarietà, ma non come un principio atto a soppiantare e sostituire l'elezione naturale. Quella *inheritance* tende a trasmettere ai discendenti tutti i caratteri acquisiti senza esa-

minare se saranno utili ai possessori; la sola elezione naturale veglia affinchè soltanto gli utili sieno conservati alle successive generazioni e vengano eliminati i meno utili o dannosi.

Un fatto, peraltro, può traviare il nostro giudizio, e cioè questo che il frequente uso di un organo lo rafforza e ne accresce l'ereditarietà, e siccome gli organi utili sono spesso molto usati, così per questa ragione hanno maggiore probabilità di altri di essere conservati; ma siccome la frequenza dell'uso di un organo non è prova infallibile dell'utilità del medesimo, con questo principio spenzeriano non è escluso che si conservino organi o variazioni acquisite di essi dannose, nè con esso solo, senza tirare in campo l'elezione naturale che deve fare la cernita dei caratteri, si riesce a spiegare il progresso generale dell'organizzazione e molto meno quel complesso di fenomeni che conosciamo sotto il termine di adattamento degli organismi alle loro condizioni di vita.

CAPO V

CAUSE DELLA VARIABILITÀ DELLA SPECIE

CAUSE DELLA VARIABILITÀ DELLA SPECIE

CAPO V.

Cause della variabilità della specie.

Uno dei fondamenti, sui quali è basata la teoria dell'evoluzione, è la variabilità della specie, sulla quale nessuno può sollevare dei dubbi, perchè è stata ampiamente dimostrata da molti autori.

Ogni naturalista, che abbia studiato di proposito uno qualunque dei rami della zoologia o della botanica, ha dovuto persuadersi della variabilità della specie; anzi per conoscerla non occorre essere nemmeno naturalisti, perchè anche gli allevatori del bestiame, i cacciatori, i pescatori, i cultori dei fiori, ecc., si trovano sovente davanti ad esempi evidentissimi di questo fenomeno. L'evoluzionista può contentarsi del fatto incontestabile e non spingere più oltre le sue indagini, i cui risultati non sono necessari a sostegno della dottrina che propugna, nello stesso modo che un architetto può contentarsi di avere per la sua costruzione dei buoni mattoni, senza ricercare perchè sieno tali e come vengano fabbricati.

Ma l'istinto del sapere ed il desiderio di spingere lo sguardo in fondo ai problemi fanno sì che gli evoluzionisti si domandino, quali sieno le cause di tale variabilità ed entro quali limiti essa si espliciti.

Alcuni autori hanno sostenuto ed affermano anche oggidì, che gli organismi hanno una speciale tendenza a variare, e se questa frase è intesa in senso metaforico, come, a cagion d'esempio, si parla dei gravi che hanno la tendenza di avvicinarsi al centro della terra, può passare, sebbene lasci inesplicito il fenomeno. Ma se si tratta di una tendenza importata nella natura dal di fuori, la scienza non può ammetterla, perchè ha suggerito l'evoluzionismo appunto per eliminare ogni causa epifisica.

Intorno alle cause della variabilità mi limito a riferire il parere di alcuni pochi autori moderni. Il Darwin, com'è noto, crede probabile « che la variabilità sia causata direttamente o indirettamente da cambiamenti delle condizioni esteriori; o per presentare il fatto sotto un'altra forma, non vi farebbe variabilità, se fosse possibile di mantenere per un grande numero di generazioni tutti gli individui di una specie in condizioni di esistenza assolutamente uniformi » (1). Il Weismann, dopo

(1) *Variazione degli animali e delle piante*. Trad. ital., pag. 597.

di avere sostenuto che tutte le variazioni sono determinate dal germe, così si esprime (1): « Se tutte le variazioni durature, che si trasmettono di generazione in generazione, si riducono a mutamenti quantitativi del germe, si può domandare, quale origine abbiano queste stesse variazioni del germe. Non entro particolarmente in questa questione, intorno alla quale ho già espresso altrove (2) il mio parere; dirò solo che, a mio avviso, in ultima istanza, si riducono ai diversi agenti esterni che colpiscono il germe prima che cominci lo sviluppo embrionale, e così, per quanto credo, è lasciata anche all'organismo compiuto la parte che gli spetta allo sviluppo filético delle sue serie discendenti, poichè le cellule germinali sono riposte in esso, e gli agenti esterni, dai quali sono influenzate, sono vincolati alle condizioni dell'organismo che le alberga ». Con quest'espressione, non troppo chiara, il Weismann, fedele alle sue teorie da molti non accettate sull'eredità, fa scaturire tutte le variazioni della specie da variazioni del germe, e queste, alla loro volta, dagli agenti esterni.

Il Romanes (3) ha una lunga nota su quest'argomento che merita di essere qui riportata. Egli dice: « In quale misura la variabilità sia senza direzione od in precedenza legata a direzioni determinate, è un quesito che non è maturo non solo per essere risolto, ma nemmeno per essere discusso. Tuttavia, a questo riguardo, si possono stabilire le seguenti massime:

1. È evidente che, fino ad un certo punto, le variazioni debbano essere in precedenza determinate in certe direzioni. L'uomo non raccoglie uva dagli spini, nè fichi dai cardi, nè rose doppie dal rosaio selvatico. Con altre parole, la natura dell'organismo richiede in ogni caso, che le variazioni sieno limitate entro certi confini.

2. Ma se si domanda, quali sieno questi confini, non possiamo dare che una risposta generica, che cioè, in conformità alla teoria dell'evoluzione, debbano essere tali, quali li esigono le leggi dell'eredità, però collegate queste cogli effetti delle condizioni esterne della vita (e forse anco cogli effetti ereditarii dell'uso e non-uso degli organi), le quali, a seconda dei casi, possono in una data misura modificare le qualità ereditate. Queste sono le uniche cause che la dottrina della discendenza, per essere conseguente a se stessa, può riconoscere come cause delle variazioni in direzioni prestabilite.

3. Siccome ogni variazione presuppone l'esistenza di parti varianti, e siccome la variazione di tali parti non può consistere che in una oscillazione intorno ad una condizione media, ne segue, che almeno nel suo inizio ogni variazione, se era predeterminata, doveva avvenire nell'una o nell'altra delle due opposte direzioni.

(1) *Ueber die Vererbung*; Iena 1883, pag. 56.

(2) *Studien zur Descendenztheorie*, IV, pag. 303.

(3) *Darwin und nach Darwin*. Trad. Vetter, pag. 388; Leipzig 1892, vol. I.

4. In quanto le variazioni si sommano nelle successive generazioni, così che da ultimo ne possono originare nuove formazioni, organi, apparecchi, ecc., l'elezione naturale sembra sufficiente per spiegare i fatti conosciuti, senza il ricorso a cause ignote che determinassero delle varietà in direzioni prestabilite — od almeno non al di là di quanto è indicato ai numeri 1 e 2.

5. Non è tuttavia detto, che siffatte cause estranee e sconosciute non esistano, e se vi fossero, il valore dell'elezione naturale come causa di variazioni adattative sarebbe tanto più limitato, quanto fossero maggiori il numero e la sfera di azione di queste cause estranee. Coloro peraltro, che, come i defunti professori Asa Gray e Nägeli, sostengono l'opera di siffatte cause, hanno il dovere di farcene conoscere la esistenza ».

Il Morselli tratta l'argomento in modo molto riassuntivo. « Le cause, egli dice, per le quali i caratteri variano, sono di due sorta, cioè a) *Cause interne, derivanti dall'ereditarietà*. Se accettiamo come più verosimile la dottrina di Weismann e di Strassburger, troveremo che mentre il plasma germinativo del padre e della madre forma la metà del nucleo della cellula-germe del figlio, il plasma germinativo del nonno ne costituisce un quarto, quello della decima generazione $\frac{1}{1024}$, e così via via. Ora, dallo svolgersi variabile di queste particelle plasmatiche, per leggi e cause che ci sono ignote, ma di cui comprendiamo l'esistenza, deriva appunto la variabilità degli individui; b) *Cause esterne, derivanti dall'ambiente*. Le influenze, che le condizioni esterne esercitano sugli esseri, sono continue e perdurano tutta la vita, dalla primitiva formazione della cellula-germe fino alla morte e dissoluzione dello stereoplasma; dal che risulta che in ogni periodo del ciclo di esistenza i caratteri dell'individuo possono modificarsi. Le modificazioni mostrandosi sempre corrispondenti alle cause esterne che le produssero, noi vi vediamo la prova d'un adattamento individuale, che poi ereditandosi diviene adattamento della specie, della famiglia, della classe; ma è chiaro che l'adattabilità delle forme non esiste astrattamente in potenza; essa non è una forza od un principio efficiente, ma una risultante, tanto è vero che l'adattamento produce effetti diversi secondo le condizioni che agiscono ».

Intorno a questa questione ho fatto ancor io alcune considerazioni nel mio lavoro sulla teoria dell'evoluzione (1), dove dissi: « Noi possiamo ammettere con piena fiducia che non esistono due soli individui al mondo che sieno identici. La ragione deve cercarsi nel fatto che non due individui sono posti al mondo in condizioni identiche. Se la riproduzione avviene per via sessuale, i caratteri del padre e della madre si mescoleranno in modo diverso nei diversi prodotti di uno stesso parto; oltre ciò sui vari feti agirà la diversità della posizione nell'utero, per

(1) Seconda edizione, pag. 152.

cui alcuni saranno meglio nutriti di altri, e subiranno gli effetti di pressione degli organi attigui. Se i figli sono generati in epoche diverse, i genitori non sono identici nelle varie procreazioni, perchè tutto l'organismo paterno, come il materno, si cambiano di continuo per effetto dell'età e di altre cause. Trattandosi di generazione agamica, i diversi individui sono formati entro la madre in epoche diverse, e la madre di oggi non è identica a quella di ieri, sia per la diversa età, sia pel diverso stato di nutrizione, di riposo mentale, ecc.; oppure i diversi germi si formano allo stesso tempo entro la madre, ma sarà diversa la loro posizione nel corpo della genitrice, e quindi saranno esposti alle cause che determinano una diversa nutrizione e una differente pressione per parte degli organi attigui. A conferma di queste asserzioni sta il fatto, che le differenze diminuiscono col crescere della uniformità di condizioni; così i pesci, procreati da una stessa femmina in una medesima epoca, presentano delle differenze impercettibili ai nostri sensi, e nella specie umana i gemelli sono tra loro molto somiglianti. A queste differenze di prima origine se ne aggiungono poi altre, prodotte dalle diverse condizioni, in cui gli individui sono allevati ».

L'identità è un concetto matematico che negli organismi non trova applicazione, e se talvolta sembra esservi identità fra due animali, ad esempio due api o due batteridi, ciò dipende soltanto dalla nostra mancanza di esercizio nel distinguere le lievi differenze; infatti, fra due persone non la troveremo mai, perchè il nostro occhio si è reso molto esperto in questo genere di osservazioni.

Se noi dagli animali più alti discendiamo ai più bassi, le differenze fra gli individui di una stessa specie sogliono farsi viepiù leggiere pel semplificarsi dell'organizzazione, e la stessa cosa accade per la medesima ragione, se in individui diversi dall'età adulta ci portiamo verso i primordii dello sviluppo; e per conseguenza dovrebbe sussistere la quasi identità fra gli individui di una medesima specie di schizomiceti, come fra le uova generate da femmine di specie eguale. La perfetta identità non esiste tuttavia nemmeno in questi due casi, perchè i batteriologi hanno dimostrato che, a titolo di esempio, fra due bacilli della stessa specie esistono differenze apprezzabili sia nella loro forma, sia nelle dimensioni, sia nella patogenità, sia in altri caratteri; e quanto alle uova, in quelle ricche di deutoplasma e quindi di grandi dimensioni, non mancano differenze che il nostro occhio è capace di scorgere, da che possiamo arguire che nemmeno le altre minori siano fra loro identiche. Non sembra quindi una semplice forma rettorica, quando si dice che la variabilità estende il suo dominio su tutto l'impero organico, quantunque dalle leggi dell'eredità sia contenuta entro determinati limiti.

I diversi autori interpretano la variabilità in modo diverso, ciascuno dal proprio punto di vista. Così il Darwin ricorre alle gemmule, le quali possono essere modificate nella loro affinità elettiva, od essere aggregate in modo irregolare, od apparire in sovrabbondanza od in numero troppo scarso, ecc. Il Galton ricorre ai suoi « germi » che per

molti riguardi corrispondono alle gemmule del Darwin, e sostiene che la loro variabilità per effetto delle mutate condizioni, per quanto leggera, è indiscutibile, e che la legge dell'eredità afferma bensì che il simile *tende* a produrre il suo simile, ma che la tendenza non è assoluta. Ed il Weismann, com'è naturale, si riporta al plasma germinale, il quale, secondo le recenti vedute di quest'autore, ha una struttura molto complicata, essendo formato di *molecole* che danno luogo alle *biofore*, le quali alla loro volta costituiscono le *determinanti*, e queste le *idie* e le *idianti*. Siccome le *determinanti* sono speciali unità vitali del plasma germinale, le variazioni delle specie scaturiscono probabilmente da variazioni di questi aggregati di biofore.

Le cause della variabilità sono in parte interne ed in parte esterne. Questa distinzione può essere adottata, purchè non si dimentichi che anche le prime in origine erano esterne.

Partiamo dalla prima cellula apparsa alla superficie della terra. Come sia apparsa, è difficile il dire; secondo il Maggi essa sarebbe stata preceduta dalla glia, la quale per differenziamento di alcune sue parti avrebbe dato origine a quegli elementi formativi che sono i plastiduli nel senso di Maggi. Questi plastiduli sono visibili coll'aiuto del microscopio, e non vanno confusi coi plastiduli di Haeckel che sono invisibili, nè per la stessa ragione, colle molecole di Bennet, nè coi microzimi di Béchamp, nè colle biofore di Weismann. All'incontro essi sono assai probabilmente una medesima cosa coi bioblasti di Altmann che sono attivamente studiati da tutti coloro che s'interessano della struttura del protoplasma.

I plastiduli del Maggi o fucsino-fili, al pari dei bioblasti, fanno parte della cellula, nella quale, secondo l'opinione di molti autori, fra i quali menziono i dott. Luigi e Raffaello Zoia (1) ed il dott. Angelo Ceconi (2), compiono le funzioni di nutrizione e di secrezione; ma possono vivere anche fuori della cellula come esseri indipendenti sotto forma di batteridi o schizomiceti.

L'opinione suesposta intorno ai bioblasti è peraltro contraddetta da valenti osservatori, come l'Israel ed il Virchow, ma qui non è necessario di discutere questa tesi; dirò soltanto che l'opinione di Altmann, dei dottori Zoia e del dott. Ceconi, divisa anche da altri, è confermata da un recente studio dei dottori Alberto ed Emilio Cavazzani (3), i quali, dopo di avere estirpato completamente il pancreas ad una cagnina di circa tre mesi di età, esaminando il di lei fegato trovarono nei lobuli epatici i bioblasti tanto più scarsi, irregolarmente distribuiti e degene-

(1) Vedi *Intorno ai plastiduli fucsino-fili* (bioblasti dell'ALTMANN) in *Memorie del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere*, Vol. XVI, 1891.

(2) *Sulla struttura generale del protoplasma e sui bioblasti di ALTMANN*, in *Rivista veneta di scienze mediche*, Tomo XIX, anno X, 1893.

(3) Ved. *Archivio italiano di clinica medica*, Anno XXXII, 1893.

rati, quanto più questi lobuli apparivano alterati, così che poterono concludere « che nel fegato risiedono le alterazioni più profonde degli animali divenuti diabetici in seguito all'ablazione del pancreas ».

La suddetta semplicissima cellula avrà dato origine per riproduzione diretta od acinetica a due cellule figlie, le quali non saranno state identiche l'una all'altra. Il perchè di questa prima variazione non è difficile a comprendersi; l'elemento atavico però, trattandosi della riproduzione della prima cellula, deve essere escluso, per cui la causa deve cercarsi unicamente nell'ambiente.

Le cause esterne, che, secondo la nostra supposizione, hanno indotto delle differenze fra le due cellule figlie, saranno state debolissime; ma anche queste differenze devono ritenersi appena apprezzabili.

Se la cellula madre si è divisa in una cellula figlia anteriore ed una posteriore, l'una e l'altra avranno occupato nell'acqua due posti distinti per quanto fra di loro vicinissimi, e non si può escludere una diversa azione dell'acqua circostante sulle due cellule figlie. A quest'azione fisica e chimica dell'acqua devesi aggiungere quella della luce, e quindi anche quella del calore, poichè la cellula figlia rivolta verso la luce sarà stata meglio illuminata e riscaldata dell'altra.

Questa causa non può dirsi insignificante. L'osservazione c'insegna che la pagina superiore delle foglie differisce assai dalla inferiore, quantunque la distanza che separa l'una dall'altra sia soltanto relativamente grande, cioè al confronto con quella che separa le due succitate cellule figlie. Il prof. I. Reinke (1) ha trattato anche recentemente dell'azione della luce sulle piante, azione in parte riducente, in parte ossidante, e nelle angiosperme necessaria alla produzione della clorofilla. Il Nägeli (2) ha dimostrato la grande influenza che esercita un aumento di temperatura sulla *Spirogyra nitida*, le cui cellule per l'effetto di questo agente si rendono più lunghe e più sensibili. Il dott. L. Sala (3) ha in quest'anno dimostrato, quanta influenza eserciti una bassa temperatura sulla maturazione e sulla fecondazione dell'*Ascaris megalocephala*.

Queste due cellule possono anche venire a contatto con corpi solidi nuotanti nell'acqua e quindi sottostare ad una pressione diversa, nè si può escludere che altre e differenti cause agiscano su di esse.

Noi otterremo dunque due cellule figlie diverse l'una dall'altra, e da questo momento in poi a produrre la variabilità delle forme contribuiranno non soltanto gli agenti esterni, ma eziandio gli interni, ossia gli elementi gentilizi od atavici.

(1) *Die Abhängigkeit des Ergrünens von der Wellenlänge des Lichts*, in *Sitzungsber. der K. pr. Akad. der Wiss. in Berlin*, xxx-xxxi, 22 Iuni 1893, pag. 527.

(2) *Oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen* (Naturw. Wochenschrift, VIII Bd., n. 46, Berlin 1893).

(3) Vedi *Sitzungsber. der K. preuss. Akad. der Wiss. in Berlin*, xxxiii, 6 Iuli 1893.

Quanto più noi saliamo nella scala zoologica, ed altrettanto può dirsi della fitologica, tanto più cresce il numero degli avi che l'animale ha dietro di sé, e tanto più numerosi sono gli elementi atavici che si fanno innanzi nello stesso ordine, nel quale sono comparsi durante lo sviluppo della specie, ciò che dà ragione non soltanto dei fenomeni ontogenici, ma anche dell'ordine del loro svolgimento. L'elezione naturale, com'è noto, sopprime o modifica una parte di questi elementi, laonde l'ontogenesi, anzi che una ripetizione della filogenesi, è una ricapitolazione incompleta e talora alterata di essa.

Quanto più gli elementi atavici non soppressi sono antichi, tanto più è grande il numero delle generazioni, nelle quali nel corso dei millenni si sono ripetuti, e tanto più hanno potuto contrarre colle altre parti del corpo stretti legami di dipendenza, di reciproco aiuto e di correlazione, onde scaturisce la costanza della loro apparsa nei discendenti; mentre i caratteri individuali, privi di questo vantaggio, non sono costantemente trasmessi.

Gli elementi anzidetti, invece che modificarsi a tempo debito durante lo sviluppo ontogenico, possono, per un decorso irregolare di questo, conservarsi o ripresentarsi negli stadii ontogenici successivi, ed allora danno luogo alla variabilità per cause interne, che può anche tradursi nelle anomalie e mostruosità. Questa irregolarità del decorso è però, alla sua volta, prodotta da cause esterne, per cui anche queste così dette interne, in ultima analisi si riducono agli effetti mesologici. Noi abbiamo visto or ora, quali effetti importanti producano sulle piante e sugli animali, la luce e l'alta e bassa temperatura, e degli effetti del cibo ci danno prova le api ed i termitidi. Non è esatto ciò che asserirono il Mantegazza ed il Morselli (*Antropologia generale*, pag. 397), che cioè la qualità e quantità del cibo producano nelle api un cambiamento del sesso, ma è vero che esse sono sufficienti a tramutare un'operaia in una regina, che sono femmine ambedue, ma quella con organi sessuali abortiti, questa con ovaia perfette. Degli effetti del cibo e particolarmente della saliva sui termitidi hanno parlato diffusamente il Grassi ed il Sandias concludendo che « la saliva dei *Termes* e dei *Calotermes* esercita una mirabile influenza sugli individui in via di diventare insetti perfetti, permette cioè che si trasformino in individui reali di sostituzione o di complemento ».

Il Mantegazza crede che per l'apparsa delle anomalie possano perfino prodursi repentinamente delle nuove specie, ma dubito che si possa dimostrare l'esattezza di questo concetto. Possono bensì, in questo modo, apparire delle razze domestiche, ed anche conservarsi, come ha dimostrato il Darwin e come fanno tutti gli allevatori di bestiame ed i giardinieri, ma allo stato di natura, dove manca la protezione dell'uomo, l'elezione naturale deve sopprimere le forme anormali, le quali non possono essere adatte all'ambiente, in cui vivono le normali. Questa è certamente la regola; l'eterogenesi del Mantegazza potrebbe produrre forme durature soltanto nel caso, in cui un essere anomalo fosse casual-

mente meglio adattato all'ambiente del normale, od in questo ambiente trovasse modo di occupare un posto vacante, o la sua apparsa fosse preceduta da mutamenti locali repentini fortuitamente favorevoli al nuovo venuto. Siccome su queste contingenze non si può fare affidamento, l'eterogenesi come produttrice di nuove specie, nel miglior partito, costituisce una rara eccezione. A tutto ciò aggiungasi che le anomalie di origine atavica erano una volta strutture normali che furono nel corso della filogenesi soppiantate da altre, perchè non rispondenti allo stato dell'ambiente; la loro conservazione, per conseguenza, non potrebbe tornare utile che in un ambiente profondamente mutato. Se, ad esempio, riapparisse un cavallo triungulato, simile all'*Hipparion*, noi non sappiamo dire, perchè non potesse conservarsi e riprodursi; ma la paleontologia c'insegna che nessuna specie estinta è riapparsa ed ha potuto mantenersi in vita.

Delle mostruosità non occorre parlare, perchè i mostri non sono vitali allo stato di natura. E quanto sopra fu detto delle anomalie, si riferisce a quelle deviazioni che si scostano notevolmente dallo stato normale, perchè altrimenti sarebbero semplici variazioni.

L'opinione del Mantegazza intorno alla neogenesi sembra trovare una conferma nell'asimmetria dei pleuronettidi, ed il Camerano vi ha assentito; ma la signora dott. Maria Sacchi, che ha fatto studi speciali su questi pesci, esprime un parere diverso. Negli *Atti della Società ligustica di scienze naturali* (anno III, vol. III, Genova, 1893) essa scrive: « Quanto all'origine dell'asimmetria, non mi sento disposta a ritenere ch'essa derivi dall'eredità di una forma mostruosa accidentale, poichè il formarsi graduale di questa asimmetria nello sviluppo, la varia modalità e grandezza di essa nei vari generi e specie, e il localizzarsi del lato cieco ora a destra ed ora a sinistra, accennano ad una causa ben più generale. In ciò mi ha confermato il ricordare che altri pesci, come la *Ranzania truncata* e la *Mola aspera*, nuotando qualche volta di fianco alla superficie del mare, soffrono di un inizio di asimmetria, massimamente nella posizione degli occhi; quindi solo nel lento e graduale adattamento alla stazione laterale si devono cercare le cause delle grandi e piccole asimmetrie anatomiche e pigmentali dei pleuronettidi ».

Le variazioni d'origine atavica possono contribuire alla formazione di nuove specie, se si presentano in combinazione con altri caratteri molto diversa dalla primitiva; ma la parte principale a tale formazione sembra dovuta a quelle variazioni che sono un'immediata emanazione dell'ambiente e furono conservate e sanzionate dall'elezione naturale.

La grande influenza dell'ambiente nei riguardi della variabilità della specie può essere sostenuta da un punto di vista generale, considerando che nessun individuo nasce, cresce ed arriva alla maturità in condizioni mesologiche identiche a quelle, nelle quali s'è sviluppato un altro individuo della medesima specie; ma perchè ciò meglio apparisca ricorrerò ad un caso concreto seguendo un mammifero dai suoi primordii fino all'età adulta.

Cominceremo *ab ovo*. L'uovo è già un prodotto molto complesso e non è temerità l'asserire che nessun uovo, nemmeno se immaturo, è identico ad un altro della stessa specie e della stessa madre. Nessuno oserebbe affermare che in due uova, prescindendo dalla membrana vitellina e zona pellucida, il protoplasma ed il deutoplasma si compongano rispettivamente di un eguale numero di granulazioni minori e maggiori egualmente disposte e che identiche sieno del pari sotto ogni riguardo le loro vescichette e macchie germinative, senza tener conto delle qualità fisiche e chimiche del succo nucleare. Non mi consta che alcuno abbia fatto dei confronti così delicati sopra le uova di una medesima specie, ma è certo che le uova di specie affini diversificano più o meno fra di loro; così l'uovo umano, secondo Hertwig e Rancke, è diverso da quello degli altri mammiferi, e se esaminiamo le uova degli uccelli, vediamo che quelle che si trovano in uno stesso nido mostrano delle differenze tra di loro a tutti manifeste nella grandezza, nella durezza del guscio calcareo, nella colorazione di esso, ecc., ciò che ci fa arguire che un più attento esame ci condurrebbe alla scoperta di differenze minute nelle parti interne ed essenziali.

Le uova di una medesima femmina possono presentare differenze grandissime a seconda di cause particolari; così alcune uova sono partenogeniche ed altre no, alcune estive ed altre jemali. In questi casi però non si tratta di semplici variazioni, ma di importanti mutamenti operati dall'elezione naturale per la protezione e la conservazione della specie.

Se è vero che cause diverse producono effetti diversi, non è possibile che esistano due uova identiche, perchè negli animali unipari ogni uovo è generato in un'età diversa della madre e nei pluripari in punti distinti della regione germinale. Ora non è ammissibile che l'età, ancora che si tratti di piccole differenze, e le condizioni fisiologiche del momento, determinate dall'età stessa e da altre ragioni, come ancora la località della produzione dell'uovo, località più o meno vascolarizzata ed innervata, non abbiano il benchè minimo effetto sulla costituzione dell'uovo stesso.

La maturazione dell'uovo, senza la quale la fecondazione è impossibile, e che va unita a processi molto complicati, quali sono il disfaccimento della vescicola germinativa, l'estrusione dei globuli polari e la formazione del pronucleo femminile, non può non dar luogo a minute differenze fra uovo ed uovo, le quali poi, rendendosi viepiù risentite nel decorso dell'ontogenesi, finiscono coll'essere causa di variazione fra gli individui neonati e poscia fra i maturi.

Ma molto più contribuisce a quest'effetto la fecondazione dell'uovo che finisce colla formazione del nucleo di segmentazione. Come un uovo non è identico ad un altro, sebbene ambedue provengano dalla medesima femmina, così nessuno spermatozoide, per ragioni analoghe, è identico agli altri. Anche lo spermatozoide, esaminato nella sua più minuta struttura, deve considerarsi come un essere già molto complesso, sebbene i nostri microscopi, anche aiutati dalla microchimica, non ci diano

di quest'asserto la più ampia dimostrazione; nondimeno le ricerche fatte per iscoprire i bioblasti di Altmann, hanno provato almeno questo, che il nucleo di questa cellula flagellata non è di struttura uniforme. A questo risultato si poteva arrivare per via speculativa, sapendosi che uno spermatozoide non equivale perfettamente ad un altro, e vi arrivano infatti il Galton ed il Weismann nelle loro teorie sull'eredità; ma è meglio che l'indagine positiva venga a conferma di questa supposizione.

Il pronucleo maschile, derivato dallo spermatozoide, si confonde in un unico corpo col pronucleo femminile, che è il residuo della vescicola germinativa dopo l'espulsione dei globuli polari; ciascun pronucleo, che porta con sé una lunga serie di tendenze ataviche, contiene elementi atti a determinare una certa variabilità della specie, e tanto più ambedue riuniti nel nucleo di segmentazione possederanno moltiplicata quest'attitudine.

Alla precitata causa della variabilità attribuisce grande importanza anche il Romanes (1), il quale afferma che la riproduzione sessuale è una delle cause principali dell'origine delle variazioni congenite e quindi prepara all'elezione naturale il materiale per la di lei attività. Non crede, peraltro, che la riproduzione sessuale sia opera di quest'elezione, perchè questa non può avere prodotto le condizioni della propria attività. A quest'ultimo riguardo il Weismann ha espresso pareri fra loro discordi, perchè, mentre in alcuni suoi lavori ha asserito che la riproduzione sessuale non può essere stata prodotta dall'elezione, nel 1890 sostiene che essa ebbe origine per effetto ed a vantaggio dell'elezione naturale, quale unico mezzo per riunire e combinare le variazioni individuali in qualsiasi desiderata proporzione (2).

Prescindendo dalle cause della variabilità riposta nell'uovo e nello spermatozoide, altre si aggiungono pel modo nel quale si compie la coniugazione dei due pronuclei. A questo proposito posso menzionare i lavori del dottor Guglielmo Roux sulla embriologia delle rane (3), in uno dei quali giunge, fra altre, alle seguenti conclusioni:

« 1. L'uovo non fecondato della rana ha *una sola* direzione principale del futuro piano mediano dell'embrione già determinata; questa è data dalla distribuzione bipolare del materiale vitellino e designa nella direzione dell'asse ovulare dal polo nero al bianco una direzione ventro-dorsale dell'embrione reale, e cefalocaudale dell'embrione virtuale.

(1) *Eine kritische Darstellung der Weismann'schen Theorie*, trad. Fiedler. — Leipzig, 1893, p. 12 e seg.

(2) *Nature*, 1890, p. 322.

(3) G. ROUX, *Ueber die Zeit der Bestimmung der Hauptrichtungen des Froschembryo*. Leipzig, 1883. — *Beiträge zur embryonalen Entwicklungsmechanik*. 1884. — *Beiträge zur Entwicklungs-mechanik des Embryo*, 1885 e 1887. — *Zur Frage der Axenbestimmung des Embryo im Froschei*, 1888. — *Ueber die Selbstordnung der Furchungs-Zellen*. 1893.

2. Dei piani meridiani infinitamente numerosi e diversi, che possono essere condotti a quest'asse ovulare, quello diventa il piano mediano dell'embrione, nella direzione del quale si compie la copulazione dei due pronuclei.

3. La direzione copulativa non è invariabile, prestabilita, ma può col mezzo della « fecondazione localizzata » essere trasferita in ciascuno dei meridiani.

4. Il lato fecondativo, così scelto a piacimento, diventa il lato ventrocaudale dell'embrione, l'opposto il dorsocefalico » (1).

Secondo le ricerche di quest'autore il piano di segmentazione del nucleo ermafroditico collima col piano copulativo, e per conseguenza anche il piano di segmentazione del tuorlo è determinato dal piano copulativo, al quale corre parallelo o col quale coincide. La direzione speciale dell'embrione nell'uovo è determinata dalla direzione di fecondazione di esso, così che quel lato dell'uovo, pel quale è penetrato lo spermatozoide (lato fecondativo), diventa il lato ventrocaudale dell'embrione.

Tutto ciò si riferisce alla rana, sulla quale il Roux ha fatto le sue osservazioni; ma è probabile che altrettanto o cosa simile avvenga in altri vertebrati, da che possiamo inferire, che l'atto fecondativo ha una certa parte nel determinare la variabilità della specie, poichè il punto pel quale lo spermatozoide penetra nell'uovo, è variabile al pari della direzione copulativa.

Ad accrescere la variabilità concorrono anche altre cause esterne che sarebbe impossibile di menzionare tutte; quindi faccio cenno soltanto di alcune di esse.

Posizione del feto entro l'utero. Come non è indifferente il posto che entro l'utero va ad occupare l'uovo, non lo sarà nemmeno il posto che in seguito occuperà l'embrione e nel quale si formerà la placenta, se si tratta di un animale placentale. Prescindendo da questa causa, il feto può avere una direzione diversa, di che ci forniscono buoni esempi principalmente gli animali domestici e l'uomo, nei quali le eccezioni alla regola sono più frequenti che negli animali allo stato di natura. Il grande sviluppo del cervello nell'uomo fu da taluno attribuito al fatto che il feto si trova in regola nell'utero capovolto, così che al capo, per effetto della gravità, deve accorrere grande copia di sangue. Questa non è certo la sola causa dello sviluppo anzidetto, ma non possiamo negare che un certo effetto lo abbia prodotto. È vero che si osservano dei feti umani posti diritti nell'utero o trasversalmente, senza che perciò lo sviluppo del cervello soffra un'apprezzabile diminuzione, ma varianti leggieri possono tuttavia sussistere, e se non sono grandi ed evidenti, lo dobbiamo attribuire alla forza della ereditarietà.

Condizioni della madre. Le condizioni fisiche e morali della madre esercitano indubbiamente un'azione sul feto; fra queste condizioni pos-

(1) *Beiträge zur Entwicklungsmechanik des Embryo* (Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bol. 29, p. 207. Bonn, 1887).

siamo menzionare l'età, lo stato di salute o di malattia, l'alimentazione durante la gravidanza, le fatiche ed i patemi d'animo. Ad esempio, una madre anemica difficilmente darà un prodotto robusto; del pari le fatiche, se eccessive, danneggiano il feto, ed i patemi d'animo conducono sovente all'aborto.

Lotta tra i feti negli animali pluripari. La lotta fra i nidiacei di uno stesso nido è conosciuta da lungo tempo ed è del resto cosa notoria che in ogni nido v'è sempre qualche individuo più robusto degli altri, perchè col suo gridare e col protendere il rostro spalancato, riesce a farsi meglio nutrire dalla madre, mentre nello stesso nido ha un altro individuo più misero di tutti gli altri per ragioni opposte alle precitate. Altrettanto avviene fra i diversi feti entro uno stesso utero negli animali pluripari, con questa differenza che i feti sono più o meno nutriti non già per gli atti volontari che compiono, ma per effetto del luogo più o meno vascolarizzato che occupano nell'utero o nel corno uterino, se si tratta di utero bicorni, e per effetto del nesso più o meno intimo che la placenta fetale ha contratto colla placenta materna.

Si comprende facilmente, come la differenza tra i feti anzidetti debba essere grandemente accresciuta, quando il loro sviluppo sia stato iniziato dagli spermatozoidi non di un solo padre, ma di padri diversi, ossia quando si tratta di paternità multipla. Si riteneva una volta che vi potesse essere una paternità mista, che cioè un uovo potesse essere fecondato da spermatozoidi provenienti da due o più maschi, opinione espressa dal Coste e dal Lussana (1); ma l'embriologia oggi c'insegna che l'uovo è fecondato da un solo spermatozoide e che se anche parecchi di questi penetrano traverso la membrana ovulare, uno solo dà luogo al pronucleo maschile.

All'incontro la paternità multipla non può essere revocata in dubbio, perchè è sostenuta dall'esperienza degli allevatori di bestiame, e quanto alla specie umana, il Lussana (2) dice: « Due ovuli possono venir fecondati anche distintamente da due diversi coiti, sì che ne avvenga un parto di figli appartenenti a due genitori, come lo dimostra il fatto di quella donna della Carolina, la quale sgravossi di due gemelli, uno bianco e l'altro nero, per essersi accoppiata successivamente con un bianco e poi con un negro ».

Telegonia. Sotto questo titolo si comprende ora la teoria dell'infezione della madre, intorno al quale argomento si è molto discusso dal punto di vista tanto empirico che teorico. Il Darwin ne parla lungamente nella sua opera sulle variazioni degli animali e delle piante allo stato domestico, ed io pure ne trattai nel mio libro: *La teoria di Darwin criticamente esposta*. Più recentemente se ne occupò il Romanes nel suo lavoro: *Eine kritische Darstellung der Weismann'schen Theorie* (pag. 202 e seg.). Ai fatti già noti, che appoggiano questa dottrina, il

(1) *Manuale pratico di fisiologia*, iv, pag. 373. — Padova, 1873.

(2) *Loco cit.*, pag. 378.

Romanes ne aggiunse parecchi altri, ed ha anche intorno a questo soggetto intrapreso alcuni esperimenti, che però non ha ancora condotto a termine.

A noi qui non interessa di conoscere, se i fatti che vi si riferiscono, si spieghino meglio coll'ipotesi della pangenesi di Darwin o con quella del plasma germinativo di Weismann; quello che ora importa di sapere si è che l'uovo sente l'influenza non soltanto dello sperma di un dato maschio che lo feconda, ma eziandio dello sperma di un altro maschio che in tempi anteriori ha fecondato la medesima femmina. L'uovo alberga quindi non solo tendenze ataviche proprie, ma anche, quando provenga da una femmina che si è accoppiata con più maschi, tendenze ataviche di due e forse più spermatozoidi di altrettante generazioni, laonde si comprende come i figli di una stessa madre possano essere fra loro molto diversi.

Nella telegonia noi possiamo quindi trovare una sorgente della variabilità della specie.

Ereditarietà dei caratteri acquisiti. Non intendo di trattare qui diffusamente di questo importante soggetto, ma devo pur accennarvi, perchè chi esclude quest'ereditarietà, rinunzia ad una ricca sorgente di variazioni. Come è noto, il Weismann la nega recisamente, sebbene siavi modo di conciliarla colla sua dottrina del plasma germinale; ma la grande maggioranza dei biologi l'ammette, tenendo conto dei fatti addotti da molti autori, tra i quali giova menzionare il Brown-Séguard, il Darwin e l'Haeckel.

Le prove contro le vedute del Weismann crescono di continuo e non si può ormai ignorarle per ragioni semplicemente speculative.

Nel 1881 ho scritto una breve nota su questo argomento, inserita nella *Rivista di filosofia scientifica* (anno I, vol. I, fasc. 1°), la quale è passata inosservata, sia per la sua brevità, sia perchè i pochi fatti da me citati non permettevano una conclusione. Riporto qui questa nota, affinchè le mie osservazioni possano essere unite ad altre a schiarimento del problema.

« In questa Nota farò conoscere alcuni pochi fenomeni che non mi sembrano senza interesse.

« Del primo ho già fatto altrove una breve menzione; lo espongo ora con qualche maggior dettaglio. Un mio amico di Padova, il dott. Gaspare Pacchierotti, si fece venire da Monza due cani da fermo, un maschio ed una femmina, appartenenti ad una medesima razza, ed ambedue con coda brevissima, la quale era loro stata tagliata in gioventù. La femmina ebbe nel 1878 col maschio suddetto tre figli, di cui due possedevano una coda normale, mentre il terzo, ch'io ebbi in dono dal dottor Pacchierotti, nacque con un semplice moncone di coda, di guisa che non ebbi bisogno di fargliela tagliare come si usa pei cani da penna. Io vidi il cagnolino appena slattato, e sono quindi sicuro che la coda non sia stata tagliata, di che mi convinse anche la forma del moncone, il quale non era terminato da una larga cicatrice, ma finiva in una punta vestita

di pelo mediocrementemente lungo. I cacciatori mi dicono che tale fenomeno non è infrequente, ed io ne sono persuaso; anzi credo che con una scelta di riproduttori sforniti di coda si potrebbe creare una razza canina perfettamente anura.

« Questo fatto entra nella categoria di altri consimili che già si conoscono: ad esempio, del toro, di cui parla Haeckel, che avendo per un accidente perduta la coda, generò un vitello anuro; di una vacca, la quale dopo aver, a caso, perduto un corno, partorì tre vitelli che dallo stesso lato della testa, invece del corno, aveano una piccola escrescenza ossea attaccata alla pelle; e degli Israeliti che nascono con un prepuzio rudimentale od almeno ridotto nelle dimensioni.

« Anche i gusti individuali possono trasmettersi; eccone una prova.

« Io comperai, nel dicembre 1879, in Ala dal signor Francesco Costa una cagna da seguito dell'età di circa sei anni, e la condussi nella mia casa di campagna in Valle di Non nel Trentino. Colà si accoppiò nel successivo aprile con un segugio, e partorì intorno ai primi del susseguente giugno tre figli, de' quali uno, che vive ancora, somiglia alla madre nel mantello e nelle forme in guisa che, se fosse del medesimo sesso, sarebbe difficile distinguernelo. Il figlio visse colla madre per un tempo brevissimo, poco più di quattro mesi, poichè ai primi del novembre 1880 trasportai la cagna a Padova. Questa era avidissima di olio, gusto raro nei segugi, i quali non lo rifiutano, ma non lo cercano con speciale predilezione.

« Io ho posseduto in questi ultimi venti anni molti segugi, ma non mi sono mai accorto che alcuno fosse così ghiotto dell'olio, come lo è la cagna di cui parlo. La quale, quando poteva farlo, asportava dalla cucina la cogoma dell'olio, per versarlo in terra o sulle proprie zampe, e quindi assorbirlo; ed a modo dei gatti toglieva i lucignoli dalle lucerne, per estrarre quel liquido.

« Per quanto consta a me ed a quelli di mia famiglia, ne' quattro mesi di convivenza, il figlio non fu mai presente ai furti della madre, e molto meno ha diviso con essa l'olio rubato. Ciò avrebbe potuto avvenire tutt'al più ne' mesi di settembre ed ottobre, ma durante quest'epoca, che è la principale per la caccia delle lepri, la cagna era sempre stanca, e per di più ben nutrita, così che non compieva le sue solite gesta di ladroneccio. Malgrado ciò anche il figlio è un ladro soprafino di olio, e commette que' medesimi furti, pe' quali la madre era stata sovente e sempre inutilmente punita, così che ora, come prima, è necessario collocare le lucerne e le cogome in luoghi inaccessibili ai cani.

« Come nella cagna siasi sviluppata la ghiottoneria sopra menzionata, non so; ma siccome nella Valle Lagarina si coltiva l'olivo, è molto probabile che nelle sue scorrerie per i villaggi sia capitata più volte, nelle case o nelle cantine, sopra vasi di olio, e coll'uso frequente siasi fatta avida di questa sostanza. Per chi non lo sapesse, non sarà inutile aggiungere, che i nostri segugi sono quasi tutti ladri astuti ed intraprendenti, ed hanno uno stomaco di straordinaria potenza digerente; si suol per-

fino dire che il segugio, che non è un bravo ladro, non sia nemmeno abile alla caccia.

« Il terzo fatto che sto per esporre è così strano che durai fatica a crederlo esatto. Ne ebbi sentore a Schio nel maggio dell'anno scorso, avendomelo narrato il signor conte Almerico da Schio ed il sindaco del luogo; io pregai allora il conte anzidetto di assumere precise informazioni dal padre del giovane di cui si tratta, e questi dettagli io li ebbi dal padre stesso con lettera la quale porta la data di Innsbruck, li 23 giugno 1880.

« Ecco il fatto. Il signor Ottone Grueber riportò nella battaglia di Solferino, quindi nel 1859, una ferita di baionetta di fanteria (a tre tagli) sotto alla scapola sinistra, dalla quale guarì dopo un certo tempo; la cicatrice però, di forma caratteristica, si conservò evidente lungamente, e tale era ancora nel giorno in cui fu scritta la lettera sopra menzionata.

« Nel 1864 il signor Ottone Grueber prese moglie, e nove mesi e tre giorni dopo contratto il matrimonio ebbe un figlio, « il quale (sono le parole del padre) portò seco allo stesso punto ed alla stessa parte della mia ferita un segno eguale alla mia cicatrice ». Questo giovane aveva nel 1880 circa quindici anni, e al dire di sua madre e di un'altra sua parente, quel segno era ancora manifesto.

« Conosco un altro fatto bene constatato, molto simile al precedente. Certa Romani Giovanna, di Nogara Veronese, fu colta da fanciulla da grave malore alla mano destra, talchè i medici credettero necessaria l'amputazione di quattro dita, e cioè dell'indice, del medio, dell'annulare e del mignolo. L'operazione venne eseguita, e la guarigione ebbe il suo corso ordinario. All'età di venti anni la Romani si maritò col signor Alvisè Bologni, pure di Nogara, col quale ebbe due figli, un maschio normalmente conformato, ed una femmina. Quest'ultima nacque con due dita (l'annulare ed il mignolo) monche nella mano destra, essendo mancanti gli articoli secondo e terzo, precisamente quelli che, nelle stesse dita, erano stati amputati alla madre ».

Ai fatti già noti può aggiungersi questo or ora pubblicato nel periodico *Zoologischer Anzeiger*, 13 novembre 1893 (xvi Jahrg., n. 433). Il signor Carlo Knauthe di Schlaupitz riferisce che una troia, fecondata da un verro che un anno e mezzo prima aveva perduta la sua coda per schiacciamento, partorì dodici figli, dei quali quattro maschi e due femmine presentavano il moncone di coda che possedeva il padre, essendo in ogni altra parte perfettamente normali. L'autore accenna ad altri casi da lui osservati.

Recentemente si sono dichiarati favorevoli alla tesi qui sostenuta anche il Grassi e il Sandias nel loro bel lavoro: *Costituzione e sviluppo della società dei termitidi*, pubblicato a Catania nel 1893. Alla pag. 107 essi dicono: « Se anche l'alimento è capace di influenzare enormemente gli organi genitali in forme così lontane tra loro come termitidi e api, è lecito supporre che pure in molti altri esseri il nutrimento eserciti

un'influenza diretta sugli organi genitali. E ciò a noi sembra che venga a formare un serio argomento in favore della possibile ereditarietà delle proprietà acquisite ».

Se si riflette intorno agli argomenti esposti in questo capitolo, non parrà cosa difficile il trovare le sorgenti naturali della variabilità della specie senza ricorrere al *nisus formativus* che è una frase vuota di senso; e se vi è una maraviglia da fare, non sarà già quella che le specie variano, ma piuttosto quell'altra, che cioè la forza ereditaria sia tanto potente da tenere la variabilità entro modesti confini.

CAPITOLO VI

La teoria dell'evoluzione ed i batteridi

LA TEORIA DELL'EVOLUZIONE

ED I BATTERIDI

CAPO VI.

La teoria dell'evoluzione ed i batteridi.

Se si pensa che i batteridi o schizomiceti, i quali con un nome più conosciuto diconsi anche microbii, sono esseri organici di un'estrema semplicità, può sembrare impossibile che anche ad essi sia applicabile la teoria dell'evoluzione. Infatti, la loro semplicità rende le variazioni individuali poco apprezzabili, perchè sono limitate alla forma ed alle dimensioni, e per conseguenza l'elezione naturale non sa a che appigliarsi nella sua scelta degli individui meglio adatti alle condizioni di vita in cui si trovano; di più, una lotta per l'esistenza pare non possa avvenire fra organismi che per la stessa loro piccolezza e semplicità hanno bisogni limitatissimi. S'aggiunga che i microbii non avendo organi, non sono soggetti ad uno sviluppo complicato simile a quello degli esseri più elevati, devono inoltre difettare di organi rudimentali, e non danno modo al differenziamento delle parti colla conseguente divisione del lavoro. Questi ragionamenti sono in buona parte inesatti, come mi propongo di dimostrare nelle linee che seguono.

Lo studio di questi microrganismi ha oggi per l'evoluzionista una speciale importanza, poichè alcuni autori (Herbert Spencer, ecc.) mettono in dubbio la potenza dell'elezione naturale, e ritornano al principio lamarckiano degli effetti dell'uso degli organi. Dove organi mancano, questo principio non può entrare in attività.

I. *Variabilità.* La forma lascia poco margine alle variazioni; nondimeno chi esamina una coltura pura, la quale notoriamente è costituita di individui di una medesima specie e talvolta dei discendenti di un solo germe, può persuadersi che non tutti gli individui sono fra loro identici nella forma. Un esempio ce lo fornisce il vibrione colerigeno. Visto al microscopio a forte ingrandimento, esso si presenta incurvato a segmento di cerchio, ragione per la quale il suo scopritore, Roberto Koch, lo denominò bacillo virgolato. In colture giovani si trova isolato, oppure unito a due o a tre individui, e presenta allora facilmente delle forme ad S ed a semicerchio. In colture un po' vecchie dà abbondanti filamenti, di solito spirali, chiamati spirilli; vi si possono anche rinvenire filamenti ingrossati a clava od a sfera ad una o a tutte due le estremità. In colture vecchie si trovano forme così degenerate che non è più possibile di riconoscerle, e se si vuole studiarle, è mestieri di riprodurle

per poi osservarle in colture recenti. Quando le dette colture vecchie sono in substrati nutrienti, liquidi o liquefatti, presentano alla loro superficie degli ammassi fioccosi, composti di spirilli di Komma raggomitolati e più o meno intrecciati (1). È vero che alcune di queste forme si considerano come degenerate, ma ciò non esclude l'esistenza di variazioni determinate da cause diverse, fra le quali anche l'età può avere una parte, e ne deriva la conseguenza che anche fra gli schizomiceti la specie comprende esseri fra loro differenti.

Un altro esempio ci viene fornito dal bacillo del carbonchio antracico, il quale, a seconda che si trova nel sangue od è coltivato nel brodo di carne o nel siero di sangue, ecc., si presenta sotto forma di semplici bastoncini o di lunghi filamenti, i quali ultimi, se sono trattati con opportuni reattivi, mostrano una segmentazione, i cui elementi sono più brevi dei bastoncini viventi nel sangue.

In alcuni batteridi si è osservato una specie di polimorfismo, ed essi furono, a torto od a ragione, riuniti in un genere particolare che ebbe il nome di *Proteus*.

Molti altri esempi potrebbero citarsi in appoggio della medesima tesi, i quali tutti convergono per dimostrare, che la forma nei microbi non è perfettamente costante.

Simile cosa dicasi delle dimensioni. Si tratta in generale di organismi che co' nostri migliori strumenti arriviamo appena a misurare, e tuttavia osserviamo che tali dimensioni non sono costanti. Ogni testo di batteriologia ne fa fede. Ad esempio, il *Bacillus anthracis* è lungo 5 a 6 μ sopra una larghezza di 1 a 1,5 μ quando si trova nel sangue di un animale affetto di carbonchio; il *B. phosphorescens* è lungo 1,15 a 1,75 μ sopra una larghezza due a tre volte minore (2), ed il *B. viscosus* è lungo 1,6 a 2,4 μ sopra una larghezza di 0,8 μ . È difficile di trovare una specie, le cui dimensioni sieno sempre esattamente le stesse.

Uno dei caratteri più manifesti dei microbi è la motilità o la mancanza di essa, ma è difficile di scorgere le leggiere gradazioni nella intensità della medesima. Tuttavia noi sappiamo che alcune condizioni esterne, come il calore, sono in grado di aumentarla. Per giudicare intorno alle eventuali variazioni di questo carattere, è innanzi tutto necessario di sapere, da quale causa sia determinato il movimento, poichè sembra che in alcuni casi sieno le ciglia vibratili che lo producono, ed in altri la contrattilità inerente al protoplasma cellulare. Una osservazione singolare è stata fatta dal Toussaint, la quale peraltro merita conferma. Il bacillo del carbonchio antracico è da tutti i batteriologi ritenuto immobile; il solo Toussaint dissente in parte da quest'opinione, avendo egli osservato che il predetto bacillo eseguisce, quando è molto giovane, dei leggeri movimenti. Si sa del pari che il bacillo settico o dell'edema maligno, osservato nel sangue estratto dagli animali

(1) G. e R. CANESTRINI, *Batteriologia* (Manuali Hoepli, LXXXVI), pag. 193.

(2) MACÉ, *Traité pratique de Bactériologie*, 2^e édition, 1892, pag. 601.

morti, presenta vivaci movimenti, i quali si affievoliscono nei nostri substrati nutritivi.

La distinzione dei microbii è in buona parte fondata sul loro modo di comportarsi di fronte alle diverse sostanze coloranti ed ai varii metodi di colorazione, da che scaturiscono buoni caratteri differenziali per molte specie. Per tale riguardo i diversi individui di una specie si comportano tutti uniformemente; non è tuttavia inutile avvertire che nelle specie sporificanti una porzione del protoplasma si differenzia dalla massa rimanente sotto forma di spora, la quale, ancora che la forma vegetativa sia colorabile, non è tale in eguale misura, probabilmente pel possesso di una membrana molto consistente ed impermeabile. Su questo argomento ritorneremo più tardi.

Interessanti sono i fenomeni che si riferiscono all'azione dei batteridi sopra altri organismi e più specialmente sui più elevati, i vertebrati. Tale azione è sovente assai diversa a seconda di determinate circostanze atte ad attenuare il virus di una data specie. Se, ad esempio, esponiamo una coltura del bacillo del carbonchio antracico per alcuni giorni ad una temperatura di 42-43°, essa viene attenuata nel suo potere infettante, e arriva il momento, in cui è perfettamente innocua. Di più, il grado di attenuazione è ereditario, per cui, se da una coltura attenuata, p. es. di sei giorni, otteniamo per trasporti in brodi altre colture, queste sono attenuate come lo era la coltura madre. Si fu col sussidio di questa conoscenza che si arrivò a preparare il vaccino del carbonchio antracico. Il grado della virulenza si può dedurre dalla qualità degli animali che il virus uccide; così questo è meno attivo quando uccide i topi bianchi e non le cavie, più attivo quando uccide le cavie e non i conigli, mentre il virus non attenuato uccide anche questi ultimi. La batteriologia ci fa conoscere altri esempi simili. Se il bacillo del carbonchio antracico si trapianta da una coltura all'altra, dopo tre generazioni è attenuato e finisce col diventare innocuo; e se i bacilli della tubercolosi si coltivano in siero di sangue coll'aggiunta di 6-8 parti per cento di glicerina sterilizzata, in capo a 6-7 settimane perdono la loro virulenza.

Questi fatti, ai quali molti altri si potrebbero aggiungere, servono a dimostrare, che anche in questi esseri regna, entro il confine di una specie, una certa variabilità prodotta da cause molteplici, per cui anche i microbii devono considerarsi come esseri esposti all'opera dell'elezione naturale. A questo riguardo vi potrà essere fra i batteridi e gli organismi più elevati una differenza di grado, ma non una differenza essenziale. Se l'elezione naturale agisce sui batteridi, è da prevedersi ch'essi nel corso del tempo potranno modificarsi in guisa da dare luogo a specie e varietà nuove. Le varie forme di questi microrganismi sono dovute all'opera della elezione naturale, la quale continua ad agire rendendo questo gruppo di esseri vieppiù svariato e adatto alle diverse condizioni di vita che trovansi in natura.

I batteridi possono perfino essere modificati per l'opera dell'uomo, ossia per effetto dell'elezione artificiale, di modo che noi possiamo creare

delle razze di batteridi, come abbiamo creato delle razze di mammiferi, di uccelli, di piante, ecc.

L'uomo ha prodotto le razze animali e vegetali per ragioni di tornaconto modificando gli organismi o parti di essi in quella maniera che egli desiderava, ed è perciò che ogni razza ha un pregio peculiare, ad esempio di fornire molta carne o molto grasso o molto vello, ecc.; nei batteridi non si sono fatti finora, a questo riguardo, che i primi passi per assaggiare il terreno, e si riescì ad ottenere varietà distinte. Meritano qui menzione le ricerche del dott. I. Zässlein intorno alle varietà del bacillo virgola di Koch (1); l'autore giunse ai seguenti risultati:

« 1° Il bacillo virgola di Koch si è modificato in Europa in diverso senso. La varietà ora generalmente coltivata cresce in colture su lastre nel modo descritto da Flügge.

2° Esistono delle varietà, le quali crescono a temperature molto più basse che il bacillo recentemente importato. Mostrano inoltre uno sviluppo accelerato alla temperatura del corpo umano, e muoiono per calore a temperature più basse che non il bacillo recentemente importato.

3° Dei bacilli provenienti da epidemie diverse contemporanee europee (Genova, Napoli, Palermo, autunno 1887) mostrano delle differenze (coltura su lastre, colture in tubetti con gelatine, temperatura minima di cui abbisognano pel loro sviluppo).

4° Un bacillo, che per dei mesi era cresciuto nel modo preciso che descrive Koch, si modificò più tardi negli stessi substrati nutritivi.

5° Le modificazioni che mostra il bacillo Koch si fanno a poco a poco, e non in modo disordinato: sono però sottomesse all'influenza della selezione artificiale.

6° Non ho potuto, negli esperimenti fatti da me finora, constatare che il bacillo del colera ubbidisca nel modo di formare le varietà ad altre leggi che a quelle generali descritte da Darwin per animali e piante.

7° La formazione di varietà può avvenire anche senza la selezione artificiale; quelle descritte da Canestrini e Morpurgo si formarono molto probabilmente nella lotta per l'esistenza (trapianto da provetta a provetta collo stesso substrato nutritivo in frattepi sempre eguali). In altri casi (Tizzoni e Catani, varietà Flügge) si formarono per combinazione del metodo selettivo (coltura su lastre) e del trapianto in masse (trapianto da provetta a provetta) ».

II. *Rapidità della riproduzione.* È noto che se vi ha lotta per l'esistenza, ciò succede perchè viene generato un numero di individui maggiore di quello che può vivere e riprodursi in un determinato posto della natura. La rapidità della riproduzione degli organismi è uno dei fondamenti della teoria dell'evoluzione.

Quando si parla della rapidità anzidetta, si ricorre sovente alla batteriologia per attingervi degli esempi illustrativi. Non vi è ramo di

(1) *Rivista clinica — Archivio italiano di clinica medica*, 1888.

scienza, dissi in altra occasione (1), che possa dare un concetto più preciso intorno alla rapidità, colla quale si riproducono gli organismi, della batteriologia. Prendete un filo di platino, sterilizzatelo alla fiamma, poscia immergetene la punta in una coltura pura, ritirate il filo e infiggetene la punta medesima nella gelatina nutriente (animale o vegetale) previamente sterilizzata e contenuta in una provetta pure sterilizzata, e dopo ventiquattro ore, se la temperatura sarà stata sufficientemente alta, p. es., a 20 centigradi o più, troverete nella gelatina tanti microbii da farvi sembrare una meschinità il numero delle stelle che non soltanto l'occhio inerme, ma perfino gli astronomi muniti dei più potenti telescopi, possono osservare sul firmamento. Chi ha veduto questo fenomeno, deve confessare che la natura non è mai così grande come nelle cose piccole! Il microbio del colera (*Bacillus Komma*) è lungo circa un millesimo di millimetro, ossia la sua lunghezza sta circa al millimetro come questo sta al metro, e nondimeno uno solo, riproducendosi in modo spaventevole, può in poche ore mettere a repentaglio la vita dell'uomo più robusto.

Citerò due calcoli. Il Cohn ha calcolato che un microbio in 48 ore può avere 281 bilioni e 475 milioni di discendenti. Tale rapidità di riproduzione ci spiega, almeno in parte, il rapido decorso di molte malattie di natura infettiva. Il Davaine ha calcolato il numero che raggiungono ora per ora i discendenti di un solo bacillo del carbonchio antracico, riproducendosi per scissiparità, ed è giunto ai seguenti risultati. Uno di questi microrganismi dà alla fine di 2 ore, 2 bacilli; alla fine di 4 ore, 4 bacilli; alla fine di 6 ore, 8 bacilli; alla fine di 8 ore, 16 bacilli; alla fine di 24 ore, 4096 bacilli; alla fine di 48 ore, 16,277,216 bacilli; alla fine di 74 ore, 137,219,753,312 bacilli. Con eguale rapidità si sviluppano molte altre forme. Qui si tratta di aumento in progressione geometrica, e davanti a questo fenomeno la mente ricorre a quel re indiano che al suo maestro di scacchi voleva dare, a titolo di compenso, tanto grano, quanto avrebbe dovuto comprenderne il 64^{mo} campo della scacchiera, supposto che sul primo campo se ne fossero posti un grano, sul secondo due, sul terzo quattro, e così di seguito fino all'ultimo campo. Il calcolo gli dimostrò che il suo regno non possedeva tanto grano quanto a quell'intento gli sarebbe occorso.

Questa rapidità della riproduzione sta in istretto nesso colla semplicità degli organismi, di cui qui ci occupiamo. Noi siamo davanti ad una semplice riproduzione cellulare, la quale è tanto rapida da produrre, ad esempio nelle piante, in pochi giorni dei lunghi tralci costituiti di milioni di cellule. A questo modo di riproduzione, per ragioni speciali, se ne aggiunge un altro, a mezzo delle spore, le quali servono a preservare la specie dalle ingiurie degli agenti esterni.

III. *Lotta per l'esistenza.* In alcuni casi si tratta di una vera lotta per la vita fra il microbio che tenta di invadere la sua vittima, e questa

(1) *La teoria dell'Evoluzione* (2^a ediz.), pag. 17.

5. — CANESTRINI, *Per l'Evoluzione*.

che cerca di schermirsene coi mezzi che la natura le ha dato. Nell'organismo sano i microbii trovano degli apparecchi atti a difficoltarne l'ingresso, altri che servono a trattenerli lungo le vie che mettono ai visceri più importanti, altri ancora che col mezzo delle loro secrezioni li rendono innocui, senza i quali sussidii la specie umana, per non parlare di altre, sarebbe da secoli passata nel novero delle estinte. Ad illustrazione del quale asserto basta ch'io menzioni il rivestimento cutaneo che col suo strato corneo protegge la superficie corporea, gli epitelii delle mucose che nei canali e nelle cavità interne vegliano all'incolumità dei tessuti sottostanti, le ghiandole bronchiali che arrestano il pulviscolo e con esso i batteridi.

E quasi ciò non bastasse, la batteriologia ci ha fatto conoscere anche i fagociti, ossia i mangiatori dei microbii. La teoria fagocitaria ha incontrato molte obiezioni, ma conta tuttavia valenti sostenitori. Il Metschnikoff studiando una malattia parassitaria delle dafnie ha potuto osservare, che mano mano le spore del fungo patogenico passavano nella cavità dell'animale, venivano prese e distrutte dalle cellule incolori del sangue e così perivano disfacendosi; ciò succedeva però, quand'esse penetravano nel piccolo crostaceo in numero limitato, mentre in caso diverso i corpuscoli bianchi non potevano assorbirle tutte, laonde esse si facevano preponderanti, ed il parassita riusciva vincitore nella lotta uccidendo la vittima. Un'altra osservazione dello stesso autore è la seguente: Prese delle rane, animali, il cui sangue ha temperatura variabile e che tenuti in un ambiente non riscaldato ed inoculati col carbonchio antracico, non muoiono, e le infettò col bacillo antracico; ebbene egli potè vedere, tenendo le rane alla temperatura dell'ambiente, che i globuli bianchi del sangue assalivano e distruggevano i bacilli precipitati. Se invece le rane erano tenute ad una temperatura di 37° C. dopo innestate, ammalavano e morivano, perchè i bacilli non si lasciavano più rinchiudere nei leucociti, ma nuotavano liberi nel sangue. Un altro fatto che si deve pure allo stesso Metschnikoff si riferisce all'innesto del carbonchio attenuato. L'autore ha potuto vedere che nel punto, dove gli animali venivano innestati con virus carbonchioso attenuato, aumentavano sensibilmente di numero i leucociti, e che di più in uno di tali animali, successivamente inoculato con una coltura virulenta di carbonchio, i leucociti erano così numerosi che subito distruggevano i bacilli importati, di guisa che nessuno di questi potè sfuggire ai fagociti e quindi non se ne trovava alcuno nuotante nel sangue.

Gli animali, non escluso l'uomo, hanno anche altri mezzi a difesa contro i microbii, ad esempio il succo gastrico, il quale colla sua acidità riesce pernicioso ai batteridi che per la loro prosperità hanno bisogno, nella maggioranza dei casi, di un ambiente chimicamente neutro o leggermente alcalino. Ciò spiega, come avvenga che di due persone che hanno pranzato alla stessa mensa, l'una vi attinga il colera e l'altra no, salvandosi quella che ha il succo gastrico di normale composizione. Anche la temperatura del sangue può essere una difesa contro alcuni

microbii, i quali, quantunque piccoli e semplici, sono assai sensibili alle variazioni del calore, così che in un certo senso si può affermare che la febbre è per gli animali a sangue caldo un'arma di lotta contro i microrganismi. Così il bacillo dell'antrace non si sviluppa ad una temperatura superiore a 43° C., nè a quella inferiore ai 16° C., per cui le galline non sono soggette al carbonchio antracico finchè conservano la loro normale temperatura del sangue, nè vi sono soggette le rane se non vengono riscaldate a 42 o 43 gradi C. Queste osservazioni hanno indotto i medici a non essere troppo correvi nell'attutire la febbre nelle malattie di infezione col mezzo degli antipiretici.

Il fatto che gli animali sono capaci in determinate condizioni ed entro certi limiti di difendersi con successo contro i microbii è dimostrato dall'osservazione, che l'organismo sano non suole contenere nel suo interno, ad esempio nel sangue, alcuna specie di batteridi, come risulta dagli studi di Pasteur, Clebs, Hansen, Laube ed altri autori.

La lotta per l'esistenza, di cui sopra ho parlato, è una lotta nel vero senso della parola e corrisponde alla lotta cruenta degli animali superiori.

Ma nei batteridi vi ha un'altra specie di lotta, la quale si direbbe meglio concorrenza vitale, che si osserva in tutti gli organismi. Se in uno spazio di terreno molto limitato gettiamo un grande numero di semi, è certo che non tutti potranno germogliare, od almeno non tutte le pianticelle nate troveranno di che alimentarsi, nè tutte giungeranno a maturità. Del pari, se in una provetta che contiene gelatina peptonizzata inoculiamo molte specie di microbii, dopo un certo tempo una sola o poche avranno preso il sopravvento, mentre le altre saranno soggiacite nella lotta. La batteriologia c'insegna che alcuni batteridi parassiti non possono prosperare fuori del corpo dell'uomo o degli animali, perchè non sono in grado di sostenere a lungo la lotta con altri batteridi, ad esempio i saprofiti. È stato, ad esempio, dimostrato che il vibrione colerigeno non si conserva a lungo nei pozzi neri in mezzo alle sostanze escrementizie.

Anche nel campo dei batteridi, come in quello degli altri organismi, domina la legge che la severità della concorrenza è in rapporto diretto dell'affinità sistematica, perchè le forme affini, avendo eguali bisogni, occupano il medesimo posto nel mondo, anche se questo loro mondo è costituito da una sola goccia di acqua. Se, per modo di dire, in una goccia pendente possono vivere cento mila microbii di una sola specie, ne potrà vivere un numero assai maggiore se questi individui appartengono a molte specie. Così in una massa considerevole di substrato nutriente le parti accessibili all'aria saranno abitate da batteridi aerobii, le altre, dove l'ossigeno scarseggia o manca, da anaerobii facoltativi o da anaerobii.

Nei batteridi si è anche riscontrato un antagonismo fra specie diverse. Il dott. Emmerich fece degli esperimenti interessanti ed arrivò ai seguenti risultati: inoculando negli animali culture di cocchi dell'erisipela, e successivamente culture di bacilli dell'antrace, non ebbe infezione car-

bonchiosa; inoculando contemporaneamente una forma e l'altra, ebbe casi in cui gli animali non perivano come nel primo caso; inoculando infine gli animali col carbonchio e più tardi coll'erisipela, poté riescire a salvarli. I fatti stanno; una spiegazione sarebbe oggi difficile, perchè, mentre è certo che fra le due specie succitate un antagonismo sussiste, è cosa dubbia se quei cocchi e quei bacilli si elidano a vicenda, o se i prodotti tossici degli uni sieno neutralizzati da quelli degli altri.

Comunque sia, ancora prima che si conoscessero questi ed altri simili fatti, il Maggi, nel 1882, concepì l'idea generale di combattere un batteride con un altro, e nel 1884 il Cantani mise in pubblico i suoi concetti di batterioterapia. Questo illustre medico tentava di distruggere il bacillo della tubercolosi colle inalazioni di un batteride che dapprima erasi ritenuto il *Bacterium termo* e che oggi non si saprebbe a quale specie riferire, perchè le prime culture andarono perdute. Certo è che la prova non diede buoni risultati, di che io stesso ebbi modo di convincermi sperimentando con culture avute da Pisa per la cortesia del dott. Salama e le quali, se non erro, erano riproduzioni delle colture napoletane del supposto *Bacterium termo*. È difficile il dire che cosa fosse il *B. termo* di Dujardin, ma la coltura, ch'io ebbi da Pisa, era costituita dal *Bacillus termo* nel senso di Macé (1).

Sulla via tracciata dall'Emmerich si fecero anche di recente nuovi esperimenti sia all'estero che da noi; così il Bonome trovò che se si rende un coniglio refrattario all'azione del *Diplococcus* della pneumonite e gli si inocula il bacillo della setticemia dei conigli, egli muore in pochissimi giorni; mentre se lo si rende refrattario all'azione del bacillo di questa setticemia, e gli si inoculano i diplococchi pneumonici anche più virulenti, sopravvive. Si comprende che in questi ed in altri simili casi una lotta avviene fra batteridi e batteridi, oppure fra i loro prodotti tossici; ma all'infuori di questo concetto nulla per ora possiamo stabilire di generale stante il numero ancora scarso degli esperimenti fatti ed i risultati, in apparenza capricciosi, che si sono ottenuti.

Alcune interessanti considerazioni in proposito sono state recentemente esposte da Ferdinando Hueppe e Giorgio Cartwright Wood nella *Berliner klin. Wochenschrift*, 1889, n. 16. Gli autori partono dal fatto che nel terreno e nell'acqua esistono dei bacilli che non differiscono in nessuna maniera da quelli del carbonchio antracico, i quali però sono eminentemente saprofiti, mentre questi sono meglio adatti alla vita parassitaria. I primi somigliano al *Bacillus mycoides* o bacillo del terreno di Flügge, ma sembrano appartenere ad una specie distinta che, per la brevità del dire, chiameremo bacillo di Hueppe. Questo bacillo non è patogeno, così che innestato sotto la cute dei sorci bianchi, delle cavie e dei conigli non genera alcuna malattia; soltanto nelle cavie produce talvolta un'affezione locale, se la quantità del materiale d'innesto è assai considerevole. Ciò che interessa si è che l'innesto praticato nei sorci di

(1) MACÉ, l. c., pag. 585.

questo bacillo di Hueppe dà loro una relativa refrattarietà contro l'azione dei bacilli del carbonchio antracico, per cui, proseguendo su questa via, si potrà forse ottenere un vaccino affatto innocuo contro il carbonchio.

Gli autori precitati, nelle loro considerazioni, non s'arrestano a questo punto, ma espongono anche la loro convinzione, che fra batteridi saprogeneri e parassiti non esista una netta demarcazione, e che i secondi sieno i discendenti dei primi, così che, nei riguardi della filogenesi, si avrebbe la serie seguente: batteridi saprofiti, batteridi occasionalmente parassiti, batteridi soltanto parassiti. La vita parassitaria apparirebbe come la conquista di un nuovo posto nella natura.

IV. *Ereditarietà dei caratteri*. Se in natura non esercitasse continuamente il suo dominio la legge della ereditarietà dei caratteri, ogni progresso dell'organizzazione sarebbe impossibile; per conseguire questo progresso non basta che gli organismi sieno soggetti alla variazione e che nella lotta per la vita riescano vincitori i più adatti, ma è necessario eziandio che i caratteri utili sieno tramandati in retaggio alle generazioni successive.

Non è occorso breve spazio di tempo per stabilire che anche in questi microrganismi è vigente la legge della ereditarietà dei caratteri, senza la quale conquista la batteriologia non avrebbe potuto progredire. Se fosse dimostrato che tutti i microbii costituiscono un genere solo, chiamisi poi *Micrococcus* con Hallier o *Coccobacteria* con Billroth, e se con quest'autore e con Nägeli si ammettesse che un batteride innocuo potesse tramutarsi in un patogeno, ad esempio il bacillo del fieno in quello del carbonchio antracico: in allora ogni studio di questi esseri o diverrebbe superfluo, o quanto meno dovrebbe essere condotto con indirizzo affatto diverso dal presente.

La patogenità dei batteridi ci può sembrare un carattere assai capriccioso, perchè vincolata a molte condizioni dei batteridi stessi, dei loro prodotti di ricambio e degli organismi vittime; ma nei riguardi delle ereditarietà essa si comporta in modo da servire da modello; tanto è ciò vero, che una coltura, come abbiamo sopra riferito, di una determinata virulenza può generare delle colture figlie di virulenza eguale.

La patogenità, inoltre, è correlativa di determinati caratteri senza che a noi per ora sia concesso di intravedere la ragione del nesso. Il Darwin credeva di dirci grandi cose, quando riferiva che i porci della Virginia si ammalano tutti fortemente, se mangiano la radice di *Lachnanthes tinctoria*, tranne i neri, e rendeva conto di pochi altri simili esempi; ma la batteriologia conosce moltissimi fatti di questo genere, per cui la correlazione dei caratteri trova in essa un'ampia illustrazione. Basta ricordare i montoni barbarini dell'Algeria che sono quasi affatto refrattarii al carbonchio antracico, cui sono invece assai soggetti gli altri montoni; oppure i bovini che ad un'età inferiore ai sei mesi o superiore ai quattro anni sono raramente colpiti dal carbonchio sintomatico che invece non risparmia le età comprese fra quei due limiti; oppure i Negri che ammalano assai più raramente degli Europei

di febbre gialla. E molti altri esempi consimili potrebbero qui citarsi senza fatica.

Se anche in questi microrganismi si è potuto stabilire il dominio della ereditarietà dei caratteri, lo dobbiamo al fatto che ora siamo in grado di ottenere delle colture pure di una determinata specie, il che vuol dire delle colture composte di individui di una sola specie e possibilmente generati da un unico germe. Tali individui potranno differire l'uno dall'altro, come avviene negli organismi superiori, per ragioni diverse; ma da una coltura pura di una specie non è mai stata ottenuta una coltura di un'altra specie, per cui è convinzione generale che nemmeno dai batteridi possa essere smentita l'asserzione che ogni organismo genera il suo simile.

V. *Sviluppo*. Vi è poco margine a parlare di sviluppo in esseri di estrema semplicità, che si riproducono costantemente per via agamica; nondimeno abbiamo anche qui delle forme più ed altre meno semplici. Seguiamo il sistema di Cohn, per quanto esso sia imperfetto, e troveremo a capo della serie i micrococchi, ossia i batteridi più imperfetti, cui fanno seguito i batterii, poscia i bacilli, poi i vibrioni, gli spirilli e gli spirocheti, finalmente le forme più complicate, come le specie di *Cladothrix* ed altre. Molte di queste forme sono sporificanti, il che c'insegna che traggono origine da una spora, sia essa una spora endogena od un'artrospora. Un bacillo, ad esempio, sporificante nasce da una spora, la quale ha essenzialmente i caratteri del micrococco. Si potrà obiettare che il micrococco è una forma vegetativa, la spora una forma duratura, ma questa qualità di resistenza deve ritenersi acquisita dalla forma che diremo larvale in via secondaria. Rimane, nel caso qui contemplato, sempre fermo il fatto che il bacillo comincia la sua esistenza coll'essere un micrococco modificato nel suo potere di resistenza agli agenti esterni, e viene a confermarsi anche qui la legge che l'ontogenesi è una filogenesi abbreviata e sovente mascherata.

Studi dettagliati vennero fatti sul vibrione colerigeno, e di essi voglio menzionare quelli del dott. Zässlein, pubblicati fra le memorie della R. Accademia medica di Genova (1887, n. 1). Secondo questo autore il predetto batteride percorre varii stadii che sono i seguenti:

1. Cocchi, diplococchi e virgole.
2. Forme di S e catene di virgole.
3. Filamenti.
4. Filamenti con spore e spirilli.
5. Spore libere.
6. Corpuscoli di Ferran e le così dette spore di Finkler.
7. Finalmente vi sono soltanto spore.

Tutte queste forme non possono considerarsi come normali, alcune anzi sono decisamente forme degenerate; nondimeno rendesi qui manifesto un progresso da stadii più semplici a stadii più complicati.

Dunque il vibrione colerigeno, in un certo stadio, è un micrococco, poi un bastoncino incurvato a virgola, più tardi diventa un filamento

che nella sistematica sta al disopra della prima e della seconda forma. Sebbene questo vibrione non sia sporificante nello stretto senso della parola, pure, secondo Hueppe ed altri, i bastoncini, specialmente se coltivati fra 22 e 27° C., si risolvono in corpuscoli sferici (artrospore) più resistenti delle forme vegetative e che germogliando riproducono il vibrione.

VI. *Elezione naturale*. Devo ora rispondere al quesito, quali effetti abbia prodotto in questi microrganismi l'elezione naturale, tenendo presente alla mente che questa è la sopravvivenza del più adatto, e che qui si tratta di adattamento a condizioni di vita peculiari. Gli effetti, a mio avviso, sono i seguenti:

1. *Statura minuta*. L'estrema piccolezza di questi organismi si collega certamente colla semplicità della loro struttura; soltanto un essere molto semplice può essere molto piccolo, perchè una struttura complicata esige la presenza di molti organi e quindi notevole estensione nello spazio. Ora ai batteridi deve tornare di grande vantaggio l'essere molto piccoli, perchè così occupano un posto speciale nella natura, sieno essi parassiti o zimogeni o saprofiti. Se dalla superficie terrestre sparissero tutti i microbii, il mondo ne riuscirebbe grandemente mutato e vi si renderebbe vuoto un posto che altri organismi non potrebbero tosto colmare perchè adatti ad altre condizioni di vita.

Contro la teoria dell'evoluzione è stata più volte sollevata l'obiezione, perchè mai questi microrganismi, che pure furono i primi esseri organici che apparvero sulla terra e che quindi esistono da milioni di anni, non si sieno resi più perfetti nel corso del tempo e quindi non abbiano avuto un aumento di statura. Ma ciò è precisamente avvenuto, perchè i Metazoi sono i discendenti dei Protozoi, fra i quali annoveriamo i batteridi, e se alcune forme di questi hanno conservato la loro originaria semplicità e piccolezza si fu per tenere occupato nella natura un posto che sono adatte ad occupare. Un bacillo che vive parassita nei polmoni dell'uomo è così adattato al suo ambiente come lo è al suo un leone che vaga nel deserto, e nessuno dei due potrebbe occupare il posto dell'altro. Ambedue questi esseri sono, in un certo senso, egualmente perfetti.

La lotta per l'esistenza, che tra organismi affini è molto severa, ha spinto alcune forme ad occupare altri posti ai quali dovettero adattarsi complicandosi; mentre l'elezione naturale ha conservato nei posti già occupati quella quantità di forme che vi trovano modo di vivere. Quest'argomento è stato recentemente trattato anche dal Romanes, il quale ha risposto alla domanda, perchè, a cagione di esempio, non tutte le scimmie sieno diventate uomini. La risposta può ridursi a poche parole, giacchè è noto che quelle e questi occupano posti diversi nell'economia della natura (1).

Si è ritenuto che gli organismi tendano per una legge in essi insita, al perfezionamento; ma questo concetto è erroneo. L'organizzazione progredisce, non v'ha dubbio, la paleontologia ce lo insegna a chiare note;

(1) V. ROMANES, *Darwin und nach Darwin*, trad. Vetter, 1892, tom. I, p. 396.

ma ciò avviene non già perchè una legge imposta al mondo organico lo esiga, ma perchè gli organismi devono complicarsi e differenziarsi allo scopo di poter occupare i posti vuoti che esistono nella natura.

Per i batteridi parassiti la minutezza della taglia è certamente un vantaggio, perchè soltanto a merito di essa essi possono per aperture impercettibili infiltrarsi nell'organismo destinato a vittima; e quanto agli zimogeni ed ai saprofiti, la loro azione è vincolata alla immensità del loro numero che dà loro una specie di ubiquità nel mondo, numero che alla sua volta dipende dal modo di riproduzione, e questo avvenendo per via agamica dalla semplicità della struttura che si collega colla minutezza della taglia.

2. Mobilità. Il protoplasma è contrattile per natura sua, ma la mobilità dei batteridi non dipende soltanto da questa contrattilità, ma anche da altre cause. A questo riguardo i batteridi differiscono assai fra di loro. Le forme sferiche (*Micrococcus*) presentano dei movimenti regolari, una specie di trepidazione, che potrebbe confondersi col movimento browniano; altri batteridi, correndo in linea retta, attraversano il campo del microscopio a modo di frecce; altri ancora hanno una locomozione lenta oscillando in un piano perpendicolare alla loro lunghezza e progredendo nella direzione di quest'ultima; altri ancora (spirilli e spirocheti) si muovono a modo di succhiello o di serpente.

I batteriologi sono andati alla ricerca degli organi che rendono possibile ai microbi la locomozione ed hanno trovato che questa, almeno in alcuni casi, è determinata da cigli. Le forme sferiche possiedono un ciglio solo ad uno dei poli, quelle a bastoncino ne hanno uno o due, quelle a spirale uno a ciascuna estremità, oppure una od ambedue le estremità ne hanno un fascio. Se i cigli derivino dalla membrana dei batteridi, come alcuni autori asseriscono, o sieno una emanazione del contenuto protoplasmatico, come altri vogliono, è una questione che qui non c'interessa di risolvere. Invece è per noi di grande interesse lo stabilire che la mobilità è per i microbi di grande vantaggio. Infatti un batteride mobile può sfuggire facilmente ai suoi nemici, particolarmente agli infusori e ad altri protozoi che se ne cibano; può forse anche, se la teoria fagocitaria è vera, sottrarsi all'azione distruttrice dei fagociti; e in ogni caso può trasferirsi con grande prestezza da una regione del tessuto, nel quale vive parassita, in un'altra, o da uno strato di un liquido in uno diverso, nel quale trova migliori condizioni di vita.

È dunque ragionevole il supporre che i batteridi debbano alla elezione naturale la loro mobilità, e se non tutti sono mobili, è del pari ragionevole supporre, che questi l'elezione naturale abbia in altro modo compensato del difetto della suesposta preziosa loro qualità. La risposta a domande concrete la scienza batteriologica, pur troppo, non è sempre in grado di dare; ad esempio, non può dire perchè il bacillo del carbonchio antracico sia immobile, mentre è mobile quello del carbonchio sintomatico, ma giova riflettere che la batteriologia è ancora una disciplina bambina che muove i suoi primi passi fra le scienze biologiche consorelle.

3. Membrana e capsula. Sebbene per il complesso della loro struttura i batteridi occupino nella scala zoologica un posto inferiore a quello di molti altri protozoi, ad esempio i Radiolari ed i Foraminiferi, pure sono dotati di una membrana che in questi manca. L'omogeneità del loro protoplasma, nel quale raramente si distinguono le granulazioni, accenna certamente ad una semplicità di struttura che non si riscontra nelle forme dotate di protoplasma granuloso, di nucleo, ecc.

Ed i batteridi sono forniti non soltanto di membrana, ma molti anche di una capsula che li avvolge e che talvolta raggiunge un notevole spessore.

Questi prodotti (membrana e capsula) sono, a mio avviso, organi difensivi acquisiti mercè l'elezione naturale. I batteridi parassiti devono lottare cogli organismi che invadono e che cercano di schermirsi in varia maniera, anche con secrezioni nocive ai microbii (ad esempio, i succhi gastrici, intestinali, ecc.); ed i batteridi zimogeni e saprofiti vivendo in liquidi in via di fermentazione o di putrefazione, si trovano in mezzo a svariati prodotti chimici di quei processi, fra i quali prodotti taluno potrebbe essere esiziale ai microrganismi se questi fossero assolutamente indifesi. Un indizio del significato difensivo della membrana e della capsula lo troviamo nei fatti che questi involucri viventi resistono generalmente ai reattivi coloranti anche i più diffusibili, mentre il contenuto protoplasmatico si colora intensamente e con grande facilità.

4. Spore. Che le spore siano di vitale importanza per i batteridi, nessun batteriologo l'ha mai negato; ed invero, mentre le forme vegetative sono assai delicate e soggiacciono facilmente all'azione di alte e basse temperature, della siccità prolungata, di varii agenti chimici, ecc., le spore hanno una straordinaria resistenza e vennero quindi chiamate forme durature. Sono le spore che nelle condizioni disastrose della vita preservano la specie dall'estinzione. In vista di questa importanza si dovrebbe ritenere che tutti i batteridi fossero sporificanti; ma le osservazioni finora fatte non confermano questa previsione, sebbene non si possa negare che se non abbiamo visto alcuni microbii produrre spore, ciò possa dipendere dal non averli noi mai osservati nelle condizioni all'uopo necessarie.

Se anche fosse dimostrato che non tutti i batteridi sono sporificanti, ciò non infirmerebbe il concetto che la spora è un potente mezzo di lotta, di cui l'elezione naturale ha fornito questi piccoli esseri organici. La spora, sotto un certo punto di vista, può essere paragonata all'uovo d'inverno di molti Metazoi (Vermi, Artropodi, ecc.), il quale è destinato a lottare contro il freddo e ad assicurare così l'esistenza a chi lo produsse, e tuttavia un gruppo di animali può deporre, oltre le uova estive, uova invernali, mentre un gruppo affine al precedente non produce che uova di una sola qualità.

Quando un batteride è in condizioni sfavorevoli di vita e la sua esistenza è seriamente minacciata, ad esempio se il substrato di nutrizione si esaurisce, oppure si dissecca, oppure ad una specie aerobia viene meno l'ossigeno, allora noi lo vediamo produrre le spore, nello stesso

modo che un acaro (*Tyroglyphus*) in consimili condizioni dà luogo alla forma ipopiale, sebbene e le spore e gli ipopi possano apparire anche in condizioni di vita normali.

La facoltà di resistenza, della quale la spora è provveduta, è in parte dovuta alla di lei membrana che è grossa e compatta. Alcuni autori distinguono in questa membrana perfino due strati, l'uno interno che è a ridosso del protoplasma (endospora) e l'altro esterno o superficiale (esospora). Questa compattezza e grossezza possono tornare in difesa contro basse temperature che la spora sopporta con facilità, del pari contro un forte calore (di oltre 100 gradi) cui pure resiste, nonchè contro una prolungata sommersione o siccità.

Ma la sola grossezza e compattezza non spiegano tutto; è necessario ammettere che la membrana possieda speciali caratteri chimici e di minuta struttura che la rendono atta ai servigi che è destinata a compiere. A dimostrare ciò può servire il fatto che la membrana, mentre è viva non è attraversata dai colori di anilina, per cui i batteriologi che vogliono colorare le spore, sono costretti a valersi di metodi speciali intesi ad uccidere la membrana predetta.

Noi possiamo farci un'idea intorno alla filogenesi delle spore, giacchè oltre le vere spore endogene, noi conosciamo le artrospore. Un batteride, fra molti altri, subisce delle modificazioni nella sua membrana e nel contenuto in maniera da ricevere una certa resistenza contro le cause distruttive; questa resistenza potrà, se si vuole, essere soltanto mediocre, purchè maggiore di quella degli altri microbi della stessa specie; s'è formata così una artrospora che in un dato momento potrà dare origine ad una nuova colonia. Soltanto un differenziamento maggiore condurrà alla formazione di una spora endogena che è un prodotto più perfetto dell'artrospora. Il protoplasma si concentra nell'interno della forma vegetativa, subisce delle modificazioni fisiche e chimiche e si circonda di una membrana peculiare; è questa una vera spora che per rottura della membrana della forma vegetativa sarà messa in libertà e potrà in seguito germogliare.

5. Vita anaerobica. Ritengo che i batteridi sieno stati in origine adatti alla vita nell'aria, per cui l'adattamento alla vita in un ambiente non ossigenato corrisponde alla conquista di un nuovo posto nella natura, nella stessa guisa che all'adattamento alla vita nell'oscurità (caverne, abissi marini, ecc.) deve attribuirsi eguale significato. La possibilità di vita fuori dell'aria costituisce un grande vantaggio per organismi, i quali per tale facoltà possono vivere nei tessuti animali, come ancora nei liquidi in via di fermentazione o di putrefazione, dove l'ossigeno scarseggia o manca. La facoltà della vita anaerobica è stata probabilmente acquistata dai batteridi a merito dell'elezione naturale, e che questo acquisto sia relativamente recente, lo prova il fatto che vi sono dei batteridi squisitamente anaerobii, come il bacillo settico, ed altri facoltativamente anaerobii, come, ad esempio, il bacillo dell'influenza.

I FITOPTIDI

the same as the one in the previous section. The only difference is that the function f is now defined on the whole space $\mathbb{R}^n$ and not only on the domain D .

Let us now consider the case where f is a function defined on the whole space $\mathbb{R}^n$. In this case, the function f is not necessarily bounded. However, we can still define the function f on the domain D and extend it to the whole space $\mathbb{R}^n$ by setting $f(x) = 0$ for $x \notin D$. This extension is unique and it is the only function f that satisfies the conditions of the theorem.

Let us now consider the case where f is a function defined on the whole space $\mathbb{R}^n$ and is not necessarily bounded. In this case, the function f is not necessarily bounded. However, we can still define the function f on the domain D and extend it to the whole space $\mathbb{R}^n$ by setting $f(x) = 0$ for $x \notin D$. This extension is unique and it is the only function f that satisfies the conditions of the theorem.

1. FITOTTI

Let us now consider the case where f is a function defined on the whole space $\mathbb{R}^n$ and is not necessarily bounded. In this case, the function f is not necessarily bounded. However, we can still define the function f on the domain D and extend it to the whole space $\mathbb{R}^n$ by setting $f(x) = 0$ for $x \notin D$. This extension is unique and it is the only function f that satisfies the conditions of the theorem.

Let us now consider the case where f is a function defined on the whole space $\mathbb{R}^n$ and is not necessarily bounded. In this case, the function f is not necessarily bounded. However, we can still define the function f on the domain D and extend it to the whole space $\mathbb{R}^n$ by setting $f(x) = 0$ for $x \notin D$. This extension is unique and it is the only function f that satisfies the conditions of the theorem.

CAPO VII.

I Fitoptidi.

In questi ultimi anni mi sono occupato di proposito dei fitoptidi che costituiscono fra gli acari una famiglia molto singolare, e quindi credo opportuno di esaminare, se le osservazioni fatte su di essi vengano ad appoggiare o meno la teoria dell'evoluzione.

Questi animali sono noti da lungo tempo, ma fino a pochi anni fa non si sapeva, se fossero larve di altri acari, oppure forme perfette; di più i naturalisti non erano in grado di distinguere fra di essi specie diverse. Chi ha portato una vera confusione in quest'argomento fu il Donnadieu, che illustrò e descrisse alcuni fitoptidi come larve di tetranychidi, ed occorsero molto tempo e molti studi per distruggere questo errore. Il Karpelles, il Nalepa, ed io apriamo un'altra via, seguiti da altri pochi zoologi, quali il Trouessart, il Moniez ed il Fockeu. Oggi si conoscono quasi duecento specie di fitoptidi raccolte in parecchi generi distinti.

Gli acari, dei quali ci occupiamo, sono assai frequenti, e tutti conoscono almeno le deformazioni che essi producono sulle piante, deformazioni assai diverse fra di loro nell'aspetto generale e nella struttura istologica. Noto è soprattutto l'erineo che il *Phytoptus vitis* Land. descritto da Londoio e da altri, produce alla pagina inferiore delle foglie della vite, malattia nota sotto il nome di erinosi che in qualche anno e in certe località ha recato danni considerevoli alla viticoltura. Degli erinei prodotti da fitopti si osservano sovente anche su altre piante, ad esempio il pero ed il melo. Oltre gli erinei i fitoptidi producono sovente delle galle, sia sulle foglie, ad esempio dell'acero e del noce, sia sulla corteccia di alcuni alberi (acero, pruno, ecc.). Una specie, il *Phytoptus pini* Nal., cagiona sui pini nodosità più o meno grandi ai giovani rami che sono così inceppati nel loro accrescimento. Alcuni fitoptidi deformano le frutta; così il *Phytoptus quadrisetus* Thom. deforma quelle del ginepro ed il *Phytoptus malpighianus* Cn. et M. quelle dell'alloro.

Altre specie ancora contorcono, ripiegano od increspano, talvolta in modo perfino elegante, le foglie di alcune piante (*Lonicera xylosteum*, *Carpinus betulus*), o deformano in varia maniera i germogli, i fiori, le gemme, ecc. Tutti i fitoptidi vivono parassiti sulle piante.

FILOGENESI DEI FITOPTIDI. — Mentre tutti gli acaroidi, allo stato adulto, possiedono quattro paia di arti, e quasi tutti, allo stato larvale, tre paia, i fitoptidi ne hanno due sole paia in tutti gli stadî della loro vita. L'eccezione del possesso di quattro paia di arti allo stato larvale è fornita dal genere *Pteroptus*, fenomeno che deve essere considerato come uno degli esempi di sviluppo abbreviato.

Assai più difficile è lo spiegare la presenza di due sole paia di arti nei fitoptidi. Si può essere propensi ad attribuire questo carattere alla vita parassitaria dei fitoptidi, i quali in generale sono costretti a dimorare nell'interno delle galle o fra i peli anomali degli erinei o nelle piegature delle foglie deformate od in altri simili luoghi angusti più o meno conformati a cunicoli; ma non è manifesta la ragione, per la quale questo genere di dimora debba avere per conseguenza la perdita delle due paia posteriori di arti, tanto più che molti altri acaroidi, parassiti degli animali anzichè delle piante, vivono in luoghi angusti e tuttavia conservano il numero normale di zampe. Fra questi ultimi acari posso citare a titolo di esempio il *Demodex folliculorum* ed i psoroptidi (*Sarcoptes*, *Psoroptes*, *Chorioptes*, ecc.). Il dire che gli arti del terzo e quarto paio sarebbero ai fitoptidi di imbarazzo nei loro movimenti in quelli stretti abitacoli non regge alla critica, sia perchè altrettanto potrebbe dirsi con eguale diritto degli arti del primo o secondo paio, i quali pure per conseguenza l'elezione naturale avrebbe dovuto abolire; sia perchè tale concetto è smentito dai psoroptidi, dai citoleichidi e da altri acari parassiti degli animali; sia ancora perchè come non sono d'imbarazzo le setole ventrali del primo e del secondo paio, non lo dovrebbero essere nemmeno gli arti posteriori.

L'idea sopra esposta sarà tuttavia propugnata principalmente da coloro che, sulle orme dell'Haeckel, vedono negli acaroidi un ordine, o meglio una classe animale degenerata per effetto del parassitismo; ma tale opinione è, a mio avviso, errata, e non può essere sostenuta con buoni argomenti, poichè il possesso di tre paia di arti delle larve non basta a dimostrare la discendenza degli acari da forme simili agli insetti. Non sarà qui inopportuno rammentare che un grandissimo numero di acari, fra cui i bdellidi, i trombididi, i rincolofidi, gli oribatidi, gli idracnidi, gli alacaridi ed altri, nè sono parassiti, nè mostrano nella loro struttura di essere stati tali.

Esclusa la prima ipotesi che attribuisce la mancanza nei fitoptidi degli arti del terzo e quarto paio alla vita parassitaria, non rimane altra via che quella di invocare le ragioni della discendenza. Ma qui sorge un'altra difficoltà, questa cioè che non sappiamo nulla di positivo intorno alla genealogia degli acaroidi.

Il Balfour crede che gli artropodi siano da scomporsi in due serie distinte, i branchiati ed i tracheati, e che ciascuna di esse tragga origine nel gruppo degli anellidi da una radice separata. Quale capostipite dei tracheati è stato da taluni considerato il famoso *Peripatus*, ma senza negare l'importanza filogenetica di questa forma strana, non credo

che gli acaroidi possano da esso derivare. Per questi conviene cercare un'altra forma stipite, sia pure fra gli anellidi, tanto più che gli acari differiscono sostanzialmente dagli altri tracheati, perchè i loro embrioni non possiedono all'addome le appendici accessorie.

Il fatto che i fitoptidi possiedono sempre due sole paia di arti, anche allo stato embrionale, conduce a ritenere che questo carattere sia primitivo e non secondario, per cui si può esporre l'opinione che in origine gli acaroidi avessero due, successivamente tre, e da ultimo quattro paia di arti. I fitoptidi si sarebbero, secondo questo modo di vedere, arrestati al primo stadio, mentre gli altri acari percorrono questa prima fase molto rapidamente, attraversano la seconda durante la vita larvale ed arrivano alla terza in seguito ad una o più mute.

CARATTERI MINIMI. — Se per lungo tempo si è creduto che i fitoptidi appartenessero ad un'unica specie, si fu perchè i caratteri specifici essendo molto minuziosi non vennero dagli autori osservati, od almeno non apprezzati per quello che valgono; soltanto dopo che, a merito specialmente del Nalepa, si rivolse l'attenzione alle minime differenze, si poté persuadersi che in generale ogni cecidio ha per autrice una particolare forma di fitoptide. Alcuni cecidiologi esprimono un'opinione più assoluta, e cioè che tante sono le specie di fitoptidi quante le forme dei cecidii sulle diverse piante, e siccome fra i fitoptidi che vivono su piante differenti od in cecidii diversi di una stessa pianta non si riesce sempre a scoprire delle differenze, così essi soggiungono che se anche non vi hanno differenze morfologiche, debbano tuttavia sussistere differenze fisiologiche. Io non posso associarmi a questo modo di vedere, perchè ho più volte constatato che una medesima specie di *Phytoptus* può vivere sopra specie vegetali diverse di uno stesso genere ed anche di generi diversi, ma affini. Chi vuole persuadersene non ha che a consultare le opere del prof. Nalepa o quanto io scrissi sui fitoptidi italiani nel mio *Prospetto dell'acarofauna italiana* (Parte V, 1892).

I suddetti cecidiologi possono cercare una conferma delle loro idee fra i batteridi, dove forme morfologicamente identiche presentano talvolta caratteri biologici diversissimi; ma giova osservare che i batteridi per la loro piccolezza (di uno o pochi micromillimetri) e semplicità di struttura sono di tale uniformità da offrire alla classificazione un numero ristrettissimo di punti di appoggio per la distinzione prettamente morfologica delle forme. Anche i fitoptidi sono piccoli, essendo lunghi uno a tre decimi di millimetro, e la loro organizzazione è relativamente semplice; ma noi vedremo che tuttavia si può riescire, come già abbiamo asserito più sopra, a distinguere fra essi specie e generi diversi.

Passerò ora in rivista alcuni di questi caratteri minimi. Io attribuisco in generale molto valore al numero delle paia di raggi della pennetta che trovasi all'apice dei tarsi, perchè tale numero è costante in ciascuna specie. Il contare questi raggi non è sempre impresa facile, stante la piccolezza dell'oggetto, ma chi ha un po' di esperienza vi riesce tuttavia, ricorrendo ad un forte ingrandimento (da 800 a 1000 diametri).

Caratteri di niun valore potrebbero considerarsi dagli inesperti in argomento il numero e la relativa lunghezza delle setole; invece la distinzione delle specie dei fitoptidi si basa in buona parte su questi organi accessori del tegumento. Un'occhiata alle opere di fitoptologia c'insegna che non è cosa indifferente che un fitoptide possieda un paio di setole di più o di meno, o che le setole stesse sieno un poco più lunghe od un poco più corte. Alcune specie sono ben distinte dalle altre per il possesso di due paia di setole dorsali, anzi che di un paio solo, e del pari la presenza o mancanza delle setole codali accessorie costituisce un ottimo criterio di classificazione. Di solito troviamo tre paia di setole ventrali, e quindi è degno di attenzione il fatto che in casi rarissimi quelle del secondo paio mancano interamente.

Non è inoltre da trascurarsi la lunghezza delle setole. Le dorsali possono essere brevissime e perfino mancare, mentre in altre specie sono tanto lunghe da arrivare, ripiegate indietro, alla metà dell'addome. Le setole laterali sono di solito bene sviluppate, ed altrettanto dicasi delle ventrali del primo paio, ma talora le une o le altre hanno dimensioni straordinarie; le ventrali del secondo paio sono brevissime o brevi nel maggior numero delle specie, ma non mancano esempi di setole ventrali del secondo paio molto lunghe. Analoghe considerazioni potrebbero farsi sulle altre setole dei fitoptidi.

Il corpo dei fitoptidi è suddiviso in un certo numero di anelli da leggiere strie trasversali; ora il numero di questi anelli fornisce dei caratteri specifici, ed in qualche caso perfino generici, quando cioè, come nei generi *Phyllocoptes*, *Tegonotus*, *Oxypleurites*, ecc., ad ogni semi-anello dorsale corrispondono almeno due semi-anelli ventrali. Di più, gli anelli predetti sono in regola punteggiati, ma talvolta i semi-anelli dorsali sono lisci (*Phyllocoptes*), e quando la punteggiatura esiste, non è indifferente che i punti sieno minuti o grossolani, fitti o rari, distribuiti soltanto su alcuni anelli e su altri no.

La forma generale del corpo ha pure un certo valore. Nel genere *Phytoptus* il corpo è quasi uniformemente cilindrico, mentre nei generi *Cecidophyes*, *Phyllocoptes*, ecc. è molto largo nella regione scapolare e si attenua rapidamente verso l'estremità posteriore dell'addome. In qualche caso il dorso è percorso da due solchi longitudinali (*Trimerus*); nel genere *Oxypleurites* il dorso è spinoso. I fitoptologi tengono conto anche dell'assoluta lunghezza del corpo, perchè sebbene essa sia soggetta a variare a seconda dell'età e del sesso, tuttavia ci dà un'idea della statura dell'animale, e qualora la si confronti coll'assoluta massima larghezza, anche della forma generale di esso.

La striatura dello scudo dorsale fornisce anche buoni caratteri specifici, perchè talvolta questo scudo è liscio, altre volte striato, ed in questo secondo caso si osserva quale disegno costituiscano le strie essendosi constatato che la striatura rimane nel suo complesso costante entro i limiti di una medesima specie. Così pure deve tener conto non soltanto della grandezza e della forma dell'epiginio, ma eziandio della

struttura della sua valva anteriore, la quale può portare un numero grande o piccolo di strie od essere affatto liscia.

Finalmente non si deve trascurare di esaminare la grandezza del rostro, la forma dello scudo e la curvatura del dorso. È merito dell'attenzione rivolta a questi minuti caratteri, se noi oggi non confondiamo più tutti i fitoptidi in una specie sola, ma siamo in grado di distinguere fra essi forme svariate e bene caratterizzate. E l'insegnamento che possiamo ricavare da questi fatti incontestabili si è, che nella natura ciò che è minuto non è necessariamente destituito d'importanza, e che quindi l'elezione naturale può esplicare l'opera sua tanto su particolarità che a noi possono sembrare inezie, come su altre che sono importanti per consenso comune.

ADATTAMENTO ALLA VITA PARASSITARIA. — Nonostante gli studi diligentissimi fatti sui fitoptidi in quest'ultimo lustro, non siamo in grado di dire, perchè ciascuna minima differenza abbia procurato ad una data specie la sopravvivenza ad un'altra; ma possiamo tuttavia asserire che in generale i caratteri di questi acari tendono a renderli atti alla vita parassitaria sui vegetali, ciò che dimostrerò in appresso.

Rostro. — I palpi sono formati di tre articoli, come in molti altri acari, ma il terzo od ultimo articolo s'allarga alla sua estremità distale a modo di disco in guisa da poter servire da organo di adesione ai vegetali durante l'atto della puntura e del succiamento. È probabile che l'articolo predetto possa, mediante quel disco, conformarsi a ventosa, ma ciò non poté finora essere constatato stante la difficoltà dell'osservazione. Le mandibole sono aghiformi, così che ciascuna isolatamente ed ambedue riunite in un corpo solo sono atte a forare le parti vegetali per farne uscire un succo alimentare. Di più, esse si muovono in avanti ed indietro entro una doccia aperta superiormente, così che il succo, uscito dal vegetale, è da questa doccia condotto verso l'apertura orale. Se i fitoptidi secernino un liquido atto ad irritare le piante ed a fare affluire maggiore quantità di succo alla parte lesa, non è stato dimostrato; ma se si considerano i notevoli effetti che questi piccoli acari producono col dare origine a cecidii talvolta estesissimi, entro i quali il numero dei parassiti non è sempre grande, e se si tiene conto del fatto che nei psoroptidi (*Sarcoptes*, *Psoroptes*, *Chorioptes*, ecc.) tale secrezione è ammessa da quasi tutti i fisiologi, si arriva alla convinzione che anche nei fitoptidi debbano esistere delle minutissime ghiandole secernenti un prodotto acre ed irritante.

Forma del corpo. — I fitoptidi hanno un corpo vermiforme, più o meno allungato ed alle due estremità, anteriore e posteriore, assottigliato. La forma allungata del corpo è in generale propria agli animali che vivono entro meati o cunicoli od entro fenditure degli alberi, delle roccie, ecc. Perfino tra i mammiferi troviamo una forma allungata in quelle specie che devono sovente attraversare luoghi ristretti, come la martora, la donnola, l'ermellino, ecc., e tra i serpenti e fra gli invertebrati nei vermi tale forma è la predominante. È quindi naturale che

si riscontri anche nei fitoptidi che devono muoversi entro gli erinei, le galle, le ripiegature delle foglie, ecc. Ad agevolare tali movimenti contribuisce la flessibilità del corpo, la quale è dovuta al tegumento sottile e suddiviso in anelli superficiali. La stessa forma conica dell'estremità anteriore del corpo rende a questi acari facile di attraversare piccoli pertugi per penetrare entro i vegetali o cambiare sede entro i cecidii.

Setole. — Si può domandare, quale vantaggio portino le setole ai fitoptidi. Per rispondere a questa domanda dobbiamo osservare che esistono varie sorta di setole, tra cui le principali sono le dorsali, piantate sullo scudo dorsale, raramente anche dietro di esso; le laterali ai lati dell'addome a livello dell'apertura sessuale esterna; le ventrali, generalmente in numero di tre paia, sul lato ventrale dell'addome; e le codali, principali ed accessorie, all'estremità posteriore del corpo. Di più, soggiungeremo che le setole nascono sopra bernoccoli conici che sono mobili, per cui le setole possono essere rivolte in direzioni diverse.

Nei fitoptidi il tatto deve avere una grande importanza, perchè vi mancano, per quanto sappiamo, gli altri organi dei sensi. Non vi esistono occhi, nè organi uditivi ed olfattivi; è probabile che il gusto vi sia nel tratto iniziale dell'apparecchio digerente, ma noi non conosciamo alcuna prova della sua esistenza. Questi acaroidi ricevono dunque contezza del modo esterno principalmente col mezzo delle loro setole che trasmettono al tegumento le impressioni che ricevono. Sotto questo punto di vista le setole sembrano analoghe ai mustacchi di alcuni mammiferi (ad es., felidi) ed ai vibrissi degli uccelli, sebbene, stante la rudimentalità del sistema nervoso, non sia stato osservato che la regione del tegumento, sulla quale sono piantate, riceva una speciale innervazione.

Le setole suaccennate non sono peraltro un privilegio dei fitoptidi, ma esistono in molti altri acaroidi. Le setole dorsali corrispondono alle due setole più o meno lunghe che troviamo, ad esempio, nei psoroptidi, negli analgesidi, nei bdellidi, ecc., alla faccia superiore del capotorace; le setole laterali alle setole scapolari, essendo collocate le une e le altre ai lati del corpo dietro gli arti del secondo paio; inoltre setole codali, ossia poste all'estremità posteriore dell'addome, osservansi in un grande numero di acari, nei quali sovente esistono setole anche al ventre. Fra gli acari riccamente forniti di lunghe setole vanno menzionati i tiroglifidi, i quali in gran parte vivono nel formaggio, nella polvere dei pavimenti, nel terriccio, nel fieno, ecc., e nei quali quelle setole servono probabilmente a mantenere intorno all'animale uno spazio libero da quei corpuscoli scorrevoli ed occupato invece dall'aria che rende possibile la respirazione cutanea.

Nei fitoptidi, a mio avviso, le setole dorsali, laterali e codali principali servono al tatto, affinchè l'animale possa avere conoscenza degli oggetti che gli stanno sopra, ai lati e di dietro, e forse eguale ufficio compiono le setole ventrali del primo paio per gli oggetti che gli stanno

sotto; quanto alle setole ventrali del secondo o terzo paio, esse servono a sostenere il corpo, al quale scopo sono tanto più necessarie, in quanto che in questi acari mancano gli arti del terzo e quarto paio. Le setole codali accessorie poi, quando esistono, servono alla locomozione, ossia a rendere l'estremità posteriore dell'addome (lobo caudale) più rigida nell'atto che l'acaro la punta contro un oggetto per la propulsione dell'intero suo corpo. In tale guisa la locomozione dei fitoptidi entro i loro angusti abitacoli si compie col mezzo degli arti del primo e secondo paio, delle setole ventrali del secondo e terzo paio e del lobo caudale reso maggiormente rigido dalle setole caudali accessorie. L'opinione suesposta intorno all'ufficio delle setole è divisa anche da quel grande conoscitore dei fitoptidi che è il prof. Nalepa; mentre non trova buoni argomenti in suo appoggio la supposizione del dottor Karpelles, che cioè le setole di questi acaroidi possano servire alla respirazione.

In alcuni fitoptidi esistono delle spine ai lati del dorso, ad esempio, nel genere *Oxypleurites*; ma queste spine, per quanto so vedere, non stanno in rapporto colla vita parassitaria, e quindi non hanno analogia colle spine che si osservano sul dorso delle varie specie del genere *Sarcoptes*, nelle quali sono piantate sopra protuberanze della corazza chitinoso e possono essere mosse nelle diverse direzioni, mentre nei fitoptidi, quando esistono, sono immobili e si presentano come semplici intaccature del tegumento.

Semplicità dell'organizzazione. Animali ad organizzazione semplice si prestano bene a condurre vita parassitaria, di che abbiamo una prova nel fatto che quando un animale, che nella scala zoologica occupa una posizione alquanto elevata, si rende parassita, subisce una metamorfosi regressiva. Avviene allora generalmente, che l'animale perde gli organi della locomozione, di cui non più abbisogna perchè si fissa entro o sopra la sua vittima; perde del pari alcuni organi dei sensi, specialmente gli occhi, che gli tornano inutili nella sua nuova sede; il suo apparecchio digerente si rende più semplice, perchè il parassita riceve dal suo ospite sovente succhi già elaborati; e lo stesso suo tegumento si fa delicato, perchè ad esso si sostituisce in parte il sistema cutaneo della vittima. Entro un determinato gruppo di animali, a condizioni nel resto simili, quelli che conducono vita parassitaria occupano per conseguenza un posto più basso nella scala zoologica degli altri affini, ossia la vita parassitaria è uno dei criterii, sebbene fra i meno importanti, di cui possiamo valerci per assegnare ad una forma animale il suo posto sistematico.

Quando avviene l'adattamento summenzionato, l'embriologia suole rivelarcelo, perchè allora l'embrione mostra l'organizzazione primitiva e l'adulto la secondaria o regressa, e quello, in contraddizione col regolare andamento delle cose, apparisce più perfetto di questo. Ad illustrazione di questo fenomeno potrebbero citarsi molti esempi, tratti da branche diverse del regno animale; valga per tutti la *Linguatula* o *Pentastomum*.

I fitoptidi sono, dirò così, parassiti nati, sia per la imperfezione dei loro organi di locomozione, sia per la mancanza di alcuni organi dei sensi, sia per la delicatezza del tegumento, sia per l'apparecchio boccale atto al succiamento, sia infine per la semplicità della parte rimanente del tubo gastro-enterico.

Siccome si conoscono acaroidi di struttura assai più complicata dei fitoptidi, in quanto che tutta la loro organizzazione interna è assai più perfetta, perchè possiedono un sistema nervoso discretamente sviluppato, organi dei sensi manifesti (ad e., occhi), trachee per la respirazione, organi della locomozione validissimi, ecc., così potrebbe credersi che i fitoptidi fossero forme degradate a similitudine delle linguatule; ma tale opinione non sarebbe esatta, perchè è smentita dall'embriologia essendo l'embrione dei fitoptidi essenzialmente simile alla forma adulta. Chi volesse propugnare tuttavia l'opinione suesposta, dovrebbe ammettere uno sviluppo assai abbreviato, del quale, in questa misura, ben pochi animali e nessun altro acaroido ci forniscono l'esempio.

Io ammetto, per conseguenza, ripetendo quanto già dissi, che l'adattamento alla vita parassitaria dei fitoptidi sia primitivo, non secondario, e che quindi questi acari sieno animali bassi per origine loro, e non animali originariamente più elevati e di recente regrediti.

Il posto dei fitoptidi nella natura. I posti in natura sono innumerevoli e non già pochi, come generalmente si crede. Un breve cenno a quest'argomento ho già fatto nel capitolo che tratta dei batteridi. I fitoptidi c'insegnano che quasi ogni specie vegetale costituisce un posto a sè nella natura, e meglio ancora può dirsi, che le sue singole parti (foglie, frutta, germogli, fiori, legno, corteccia, ecc.) sono altrettanti posti, dei quali ciascuna specie di fitoptide ne ha conquistato uno che si mantiene a beneficio suo esclusivo oppure diviso con altri organismi. È noto infatti, e ne abbiamo una prova troppo ovvia nella vite, che una pianta può essere infestata da molti parassiti animali e vegetali, ognuno dei quali la sfrutta, e quindi generalmente danneggia, in maniera diversa. Il prof. Penzig ci ha fatto conoscere, quanti parassiti vivano sugli agrumi, ed il prof. A. N. Berlese quanti si possano osservare sul gelso. A questo proposito è bene ch'io rammenti che non tutti i cecidii sono opera dei fitoptidi, ma che molti sono dovuti ad altri animali, ad esempio, imenotteri, ditteri, rincoti, ecc., come si apprende, per non citare autori antichi, dalle opere di Fr. Thomas, D. H. R. von Schlechtendal, G. Hieronymus, I. I. Kieffer e Caro Massalongo, il quale ultimo ha pubblicato or ora una bellissima opera col titolo: *Le galle nella flora italica (Entomocecidii)*, illustrata da 40 tavole (Verona, 1893). Nemmeno tutti gli acarocidii sono prodotti da fitoptidi, poichè ho osservato che anche i tarsonemidi danno luogo a cecidii, ad esempio, sul bosso e sulla betulla. Fra i fitoptidi non tutti i generi producono cecidii, il vero genere cecidiogeno è il genere *Phytoptus*, gli altri lo sono in misura assai minore, perchè molte loro specie sono semplicemente vaganti sui vegetali o vivono nei cecidii prodotti da fitopti.

In regola, ogni specie di fitoptide trova il suo posto sopra una determinata specie vegetale, sulla quale dà origine a formazioni patologiche costanti, così che data la specie vegetale e la qualità della formazione si può con molta probabilità indicare il fitoptide che vi si troverà. Ad esempio, il *Phytoptus vitis* Land. vive soltanto sulla vite, alla pagina inferiore delle cui foglie produce l'erineo della vite. Si è creduto per qualche tempo che la stessa specie vivesse anche sull'ontano (*Alnus glutinosa*) e desse luogo sulle foglie di esso all'erineo alneo, ma ora si sa che il *Phytoptus* dell'ontano è diverso da quello della vite, e che l'*Erineum alneum* è prodotto dal *Phyt. brevitarsus* Fock.

A dimostrare, come ciascuna specie di fitoptide sia vincolata a determinate specie di vegetali, sia cioè monofaga, valgano le seguenti osservazioni. Avviene talvolta che i rami di un albero, le cui foglie sono tempestate di galle, s'intreccino intimamente con quelli di un albero di altra specie, così che questi potrebbero assai facilmente prendere da quelli l'acariasi, se i fitopti non fossero limitati ad una sola e precisa specie vegetale. Quel contagio non si verifica mai. Ho veduto più volte l'*Acer campestre* a foglie coperte di numerose galle in mezzo a molti altri vegetali, a contatto con questi, senza che potessi osservare la minima traccia di trasmissione dei parassiti agli alberi o cespugli differenti. Non regge l'obiezione che i fitopti non dispongono di mezzi per migrare da un albero all'altro, perchè quando appaiono dei cecidii sopra una data pianta, molti individui della stessa specie entro un certo perimetro ne sono affetti, ciò che prova che un contagio si compie, ma fra una pianta ed un'altra della medesima specie.

Vi ha di più. Ho preso delle foglie dell'*Acer campestre* coperte di galle, ho levato a queste gli apici per rendere liberi i fitopti e costringerli ad emigrare, ed ho legato queste foglie ad altre di specie diversa (noce, vite, ecc.), e non ho mai ottenuto su questa via un'infezione. Un fitoptide dunque non attecchisce su piante diverse da quella cui è vincolato. Il Nalepa procedendo all'incirca nel modo suddescritto ha ottenuto un risultato positivo, ma una sola volta, per cui a questo sperimento non si può attribuire grande importanza. Vi è riuscito anche il Peyritsch, ma tali fatti sono isolati e non infirmano la regola. Quanto dissi precedentemente costituisce la regola, la quale va soggetta a delle eccezioni. Può avvenire cioè che un fitoptide viva su due o più piante diverse, le quali peraltro appartengono ad uno stesso genere od almeno alla stessa famiglia, e su cui produce cecidii simili, di che, fra molti altri, ci forniscono esempi il *Phytoptus tetanothrix* N. ed il *Phyt. peucedani* Cn.; può anche avvenire che due specie di *Phytoptus* vivano in un medesimo cecidio, ma allora gli individui di una specie prevalgono per numero su quelli dell'altra, e l'autore del cecidio deve ritenersi il fitopto predominante; può anche accadere che uno stesso *Phytoptus* produca sulla medesima pianta, caso rarissimo, due qualità di cecidii, come il *Phytoptus tristriatus* N., il quale sul noce cagiona delle galle alla pagina superiore delle foglie e degli erinei alla pagina inferiore.

Invece non è infrequente il caso che due specie di *Phytoptus* producano sul medesimo vegetale due cecidii più o meno diversi; così il *Phytoptus macrorhynchus* N. dà origine sulle foglie dell'*Acer campestre* all'*erineum myriadeum* ed il *Phyt. macrochelus* N. all'*erineum solitarium*, e del pari il *Phyt. Canestrinii* N. ed il *Phyt. buxi* Cn. deformano in modo differente le gemme di *Buxus sempervirens*, come pel primo fece osservare il prof. Caro Massalongo.

Lasciando queste ed altre eccezioni, possiamo ritenere che ogni fitoptide è destinato a vivere sopra un'unica specie vegetale e ricusa di nutrirsi del succo di tutte le altre. Si può ora domandare, come avvenga ch'egli sia portato precisamente sopra quella pianta che è atta a nutrirlo (pianta nutrice), e come la riconosca per tale.

I fitoptidi nascono in massima parte sulla loro pianta nutrice, perchè colà appunto vivono i loro genitori. La diffusione sopra una stessa pianta da foglia a foglia, da gemma a gemma, da frutto a frutto, ecc., avviene per semplice migrazione, opinione che non incontra difficoltà se si pensa che questi acari, in proporzione alla loro statura, camminano con notevole velocità. Quando poi essi si sono annidati sopra una pianta, vi rimangono lungamente, poichè su di essa sono capaci a svernare per poi riprodursi nella successiva primavera. Lo svernamento avviene nell'interno delle gemme, le quali coi loro involucri proteggono gli acari contro l'intensità del freddo. Io ho più volte, nel colmo dell'inverno, esaminato le gemme della vite, e vi trovai il *Phyt. vitis* Land. in molti esemplari; analoghe osservazioni hanno fatto il Briosi ed il Nalepa. Nelle gemme dell'*Alnus glutinosa* trovai il *Phyt. brevitarsus* Fock. Queste osservazioni servono a spiegare il fatto che, se noi durante un anno troviamo una pianta affetta di fitoptosi, la troveremo egualmente o più affetta negli anni successivi.

La propagazione della malattia da una pianta alle vicine avviene probabilmente col mezzo del vento, essendo i fitoptidi piccolissimi di statura e molto leggeri. Più difficile è di spiegare, come un fitoptide arrivi la prima volta in una data località, ma io credo che non possa incontrare serie obiezioni l'opinione che di tale trasporto s'incarichino il vento e fors'anco gli insetti. Fra questi si prestano bene all'uopo gli apidi fra gli imenotteri per l'istinto che hanno di visitare in ogni escursione la medesima specie di vegetale per la raccolta dei succhi dolci, del polline e del propoli. Se un fitoptide arriva coi mezzi di trasporto precipitati sopra una pianta, della quale non può alimentarsi, egli perisce a meno che un soffio di vento più fortunato od un altro insetto non lo trasporti in sede più propizia; ma se giunge sopra la sua pianta nutrice, vi si insedia e costituisce una nuova colonia.

Per riconoscere la propria pianta nutrice i fitoptidi si servono certamente del tatto, il quale è riposto nei palpi e nelle setole del corpo; è probabile che a tale fine contribuiscano anche il gusto e l'olfatto, ma nulla di preciso possiamo dire intorno a questi due sensi, la cui sede e struttura ci sono sconosciute.

Riassunto. Ho voluto, in questo capitolo, applicare la teoria dell'evoluzione ad un nuovo ramo di scienza, quale è la fitoptologia, che è nata e cresciuta in quest'ultimo lustro, e dalle cose dette apparisce che la teoria ora menzionata ci reca grandi vantaggi nell'interpretazione dei fenomeni che si sono osservati in questi acari singolarissimi. L'embriologia anzi tutto rende probabile l'opinione che i fitoptidi possiedano una organizzazione semplicissima per origine loro, e non già, come alcuni naturalisti, sulle orme dell'Haeckel, possono essere tentati a credere, per degenerazione in seguito alla vita parassitaria. Questa vita, peraltro, può avere contribuito a conservare gli animali, di cui ci occupiamo, in una condizione primitiva, poichè la semplicità della struttura essendo in generale vantaggiosa ai parassiti, sarà stata conservata dall'elezione naturale, la quale promuove ogni progresso soltanto se e nella misura che è utile.

L'uniformità dell'ambiente, in cui vivono i fitoptidi, deve avere contribuito grandemente a quell'uniformità dei caratteri, per la quale non fu possibile ai naturalisti fino a questi ultimi tempi di distinguere fra gli acari citati specie e generi diversi; tuttavia delle differenze esistono fra una forma e l'altra, differenze, se vuolsi, minime, ma pure apprezzabili. Perchè un fitoptide abbia un rostro lungo piuttosto che breve, perchè possieda una pennetta a molte paia di raggi anzi che a poche, perchè alcune setole sieno lunghe e non brevi, ecc., non siamo in grado di dire in ogni caso concreto; possiamo solo affermare con piena fiducia di essere nel vero, che una causa ci deve essere, che i caratteri sono in istretto rapporto colla specie vegetale su cui il fitoptide vive, e che l'elezione naturale ebbe la sua parte a quel risultato.

Noi impariamo anche dai fitoptidi a non trascurare i minuti caratteri, ed a non credere che un *Phytoptus* possa vivere e riprodursi egualmente sia che abbia, ad esempio, le setole dorsali lunghe o brevi: in questa famiglia noi troviamo l'illustrazione di un grande principio dell'evoluzionismo, il quale afferma che quando due forme lottano fra di loro con forze equilibrate, ogni minuto vantaggio può decidere della vittoria.

Da ultimo, i fitoptidi occupano un posto speciale nella natura. È vero che molti altri animali vivono parassiti sulle piante, ma non nella precisa maniera dei fitoptidi, i quali generalmente sono parassiti interni e perenni dei vegetali, dei cui succhi si nutrono, e sui quali producono peculiari deformazioni.

CAPITOLO VII

Elezione sessuale

ELEZIONE SESSUALE

CAPO VIII.

Elezione sessuale.

Questo principio darwiniano ha fino dalla sua nascita incontrato molti avversari anche fra coloro che non esitavano ad accettare quello dell'elezione naturale che costituisce il fondamento del darwinismo. Contro l'elezione sessuale si sono sollevate innumerevoli obbiezioni, alcune delle quali poterono essere respinte od attutite ne' loro effetti, altre no; ma ben pochi autori hanno tentato di correggere i difetti di questo principio in maniera da renderlo atto a dare una spiegazione scientifica plausibile delle differenze sessuali secondarie, l'esistenza delle quali non può essere da alcuno messa in dubbio.

Riferirò dapprima intorno ad alcuni lavori che recentemente trattarono di quest'argomento, poi esporrò alcune ricerche intorno al biopolimorfismo entro i limiti di un medesimo sesso, e infine farò conoscere sul soggetto medesimo il mio modo di vedere così come ho dovuto modificarlo in seguito agli studi di questi ultimi anni.

Wagner Moriz, sul dimorfismo sessuale.

Alcune idee interessanti ha esposto recentemente (nell'inverno 1888-89) il dottor Moriz Wagner intorno al dimorfismo sessuale. L'autore non s'è occupato di proposito dell'argomento, ma soltanto per respingere una obbiezione di Semper contro gli effetti della legge di migrazione stabilita da suo zio prof. Moriz Wagner (1).

L'autore ritiene che in origine il maschio e la femmina fossero simili, prescindendo dagli organi essenziali del sesso. Se in seguito fossero divenuti dissimili, e talvolta in alto grado, per effetto dell'elezione sessuale, dovrebbero ammettere che preesistessero differenze minime atte a destare la simpatia o l'antipatia del sesso eleggente.

Ma il Wagner crede che tali differenze di colore o di statura non sarebbero state percepite dagli animali, e quindi non avrebbero potuto destare nè simpatia, nè antipatia.

(1) MORIZ WAGNER, *Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung, Gesammelte Aufsätze, herausgegeben von D. med. Moriz Wagner*. Basel, 1889.

A sostegno di quest'opinione l'autore cita due argomenti, e cioè lo ibridismo non infrequente nei lepidotteri, il quale, secondo lui, dimostra che i due sessi non hanno altro scopo che di soddisfare comunque il loro istinto sessuale; e l'osservazione da lui fatta, che una *vanessa io*, trasportata nella sua stanza da un uragano fece durante 10 a 15 minuti molti tentativi per accoppiarsi con una farfalla artificiale di forma fantastica. Oltre ciò, supposto che ambedue i sessi esercitassero una scelta, si dovrebbero ammettere in essi gusti sovente diametralmente opposti, perchè, ad esempio nei lepidotteri e negli uccelli, i maschi sono in regola maggiori di statura e più vivamente colorati delle femmine, che per conseguenza sono più piccole ed hanno colori più sbiaditi. Tale differenza di gusto non sembra probabile in individui di una medesima specie.

Il Wagner, peraltro, non ritiene che la scelta avvenga da parte di ambedue i sessi, perchè almeno nei casi, nei quali i maschi combattono pel possesso della femmina, questa deve sottoporsi al volere di quelli, opinione sostenuta anche dal Mantegazza molti anni or sono specialmente riguardo alle specie poligame. « I combattimenti dei maschi pel possesso della femmina, dice l'autore (pag. 667), il fatto che alcuni di essi sono forniti di armi offensive e defensive, la qualità dei caratteri sessuali secondari della femmina, i quali hanno il solo scopo di salvarla dai nemici, provano a sufficienza che chi sceglie non è la femmina, ma il maschio, e che nè i caratteri sessuali secondari del maschio, nè quelli della femmina sono prodotti dall'elezione sessuale, ma servono all'elezione naturale come *hypomochlion* per tradurre il tipo sessuale nello stadio della costanza ».

L'autore propende ad attribuire l'apparsa del dimorfismo sessuale alle differenti funzioni sessuali ed alle abitudini che pongono i due sessi in differenti condizioni esterne di vita (pag. 664). Per la femmina la deposizione e covatura delle uova od il parto e l'allattamento della prole sono sorgenti di debolezza, onde viene il bisogno di condurre vita ritirata entro nascondigli, dove la luce non accede che scarsamente. Così il Wagner spiega la debolezza fisica ed i colori dimessi del sesso femminile. Il maschio invece conduce vita libera, deve lottare co' suoi rivali pel possesso della femmina e per conquistare l'alimento necessario ai suoi figli, e quindi ha colori più vivi e possiede maggior forza fisica ed armi di difesa e di offesa.

L'apparsa dei predetti caratteri sessuali secondari, secondo il Wagner, non sarebbe quindi dovuta all'elezione sessuale, ma quei caratteri sarebbero sorti per effetto delle differenti funzioni ed abitudini dei due sessi, e sarebbero poi stati meglio sviluppati in conseguenza dell'isolamento di uno o di poche paia dalla grande massa della forma stipite.

Quando si prescinda dagli effetti della migrazione, che l'autore ha grandemente esagerato, le supposte vedute possono in gran parte essere accettate, come si potrà rilevare nel prosieguo di questo capitolo.

Sicard Enrico, l'evoluzione sessuale nella specie umana.

Un libro recente sull'elezione sessuale è quello pubblicato dal dottore Enrico Sicard (1). L'opera dovrebbe trattare dell'elezione sessuale nella specie umana, ma invece tratta anche di quella avvenuta negli altri animali, e di più non trascura altri argomenti affini, come la riproduzione agamica, lo sviluppo embrionale ed altri di minore importanza. È un libro affatto popolare e che si legge volentieri, ma che non fa punto progredire verso una soluzione definitiva il quesito principale. Il Sicard segue quasi costantemente il Darwin ed espone ben poche idee sue proprie.

Passerò brevemente in rivista quant'egli dice intorno ai caratteri sessuali secondari dell'uomo.

Sistema peloso e barba (pag. 200). L'autore parte dal concetto di Grant Allen (2), secondo il quale le parti del corpo soggette a pressione o sfregamento sono nude per semplice azione meccanica; così nei mammiferi sono nude le piante dei piedi e nelle scimmie anche le palme delle mani. La conformazione del corpo porta l'uomo a coricarsi di preferenza sul dorso o su uno dei fianchi, ciò che è confermato dall'osservazione dei selvaggi; per conseguenza, secondo Grant Allen e Sicard, quelle parti furono le prime denudate di peli, il resto fece l'elezione sessuale, la quale esplicò la sua azione in due maniere, e cioè denudando le parti rimanenti del corpo, forse per eccitare la voluttà, e conservando e rendendo abbondante il pelo in alcune regioni limitate del maschio a scopo ornamentale.

Scheletro (pag. 205). Il Sicard espone le differenze sessuali riposte nella pelvi, nel cranio e negli arti, e spiega le prime collo stretto nesso che sussiste tra il bacino e le funzioni del sesso femminile, le altre collo stabilire che la donna s'avvicina più dell'uomo alle condizioni infantili e dell'uomo primitivo (pag. 216).

Sistema muscolare (pag. 216). L'autore conferma quanto già si conosce intorno al maggior sviluppo dei muscoli nell'uomo di fronte alla donna.

Il cervello, i sensi e le facoltà mentali. È cosa nota che il cervello è nell'uomo più sviluppato che nella donna; il Sicard ammette inoltre, sulle vestigia di altri, che tale differenza è più accentuata nelle popolazioni civili che non nelle barbare e selvaggie. Quanto ai sensi, attribuisce all'uomo maggior finezza che alla donna, anche per ciò che riguarda l'olfatto, appoggiandosi agli esperimenti dei fisiologi americani Nichols e Bailey, i quali, ad esempio, hanno osservato che l'acido prussico, diluito in ventimila volte il suo peso di acqua, non venne perce-

(1) *L'Évolution sexuelle dans l'espèce humaine*. Paris, 1892.

(2) *Un problème de l'évolution humaine* (*Rev. scientif.*, t. XXV, pag. 717, 1880).

pito da alcuna donna, mentre la maggioranza degli uomini, scelti per lo sperimento, lo riconosceva diluito in centomila volte il suo peso di acqua. Riguardo alle facoltà mentali, l'autore si dilunga in molte considerazioni per concludere che nella donna predominano le « facoltà affettive », nell'uomo il calcolo e l'astrazione, confortando il proprio ragionamento coll'autorità del Cabanis (1).

Mentre il Sicard ci ha fatto conoscere sufficientemente le differenze che passano tra l'uomo e la donna, ha trascurato di indagare l'origine di tali differenze, per cui, come già dissi, l'elezione sessuale risulta poco chiarita dall'opera che qui ho brevemente analizzata.

Giorgio Romanes, teoria dell'elezione sessuale.

Il Romanes ha or ora pubblicato un libro che porta il titolo « Darwin e dopo Darwin, esposizione della teoria darwiniana e discussione di alcune questioni che vi si riferiscono », e nel primo volume, al capitolo decimo, tratta della teoria dell'elezione sessuale.

Egli non s'occupa quasi affatto di quei caratteri sessuali secondari che si riferiscono alle armi di offesa e di difesa, agli organi che servono a tenere la femmina durante la copula, agli apparati musicali ed agli odori penetranti, e rivolge invece tutta la sua attenzione agli ornamenti ed agli atteggiamenti. E cerca di dimostrare che gli uccelli hanno un senso estetico.

A tale intento l'autore parla di quegli uccelli che adornano i loro nidi di penne splendenti, di capelli, di cotone e di diversi oggetti variopinti che raccolgono nelle campagne e nelle selve. Cita una *Sitta* della Siria che raccoglie le ali lucenti degli insetti, ed una muscicapa dell'India che va in cerca delle pelli colorate dei serpenti. Ricorda anche un uccello dell'Asia (*Bayavogel*), il quale copre la parete esterna del nido con pallottole di argilla, sulle quali il maschio, per rendere bello il suo nido (tale è l'opinione del Romanes), appiccica delle lampiridi, ottenendo così un effetto decorativo meraviglioso. Altri uccelli dell'Africa (*Hammerkopf*) adornano i nidi, costruiti sul suolo, di conchiglie, ossa, pezzi di vetro, coni ed altri oggetti splendenti. Descrive poi particolarmente gli ambliornidi (*Amblyornis inornata*) della Nuova Guinea, i cui nidi hanno ornamenti superbi e sono inoltre circondati di un giardinetto delizioso.

L'autore interpreta questi fatti molto poeticamente, e crede di dimostrare così che gli uccelli hanno uno squisito senso estetico, ammesso il quale si arriva a spiegare la bellezza della livrea dei maschi per una continuata elezione esercitata dalle femmine. Rimangono tuttavia due quesiti da risolvere, perchè cioè i maschi sieno di facile accontentatura verso le loro femmine, e perchè, mentre alcuni uccelli hanno un sì fino senso estetico, altri ne sembrano affatto destituiti.

(1) *Rapports du physique et du moral de l'homme*. Paris, 1844.

Gli uccelli maschi assumono davanti alle loro femmine degli atteggiamenti speciali, ed altrettanto fanno alcuni aracnidi, i quali pure devono considerarsi come dotati di senso estetico; noi vedremo nel prosieguo di questo capitolo che probabilmente l'egregio autore ha interpretato questi fenomeni in maniera non conforme al vero.

Camerano Lorenzo, sulla Testudo ibera Pallas.

I caratteri sessuali secondari dei Chelonii sono scarsi di numero e poco evidenti, per cui merita attenzione ogni osservazione che riguarda quest'argomento. Il Camerano (1) ha fatto conoscere i caratteri suddetti della *Testudo ibera*, i quali qui sono riassunti.

1° I maschi hanno dimensioni maggiori delle femmine.

2° Il profilo della scaglia è diverso nei due sessi, e la capacità di essa è maggiore nella femmina che non nel maschio.

3° La coda è sempre più lunga e relativamente più grossa alla base nei maschi che non nelle femmine.

4° Il solco cloacale è pure più lungo nei maschi che non nelle femmine.

5° Un po' più lunghe sono pure nei maschi le zampe anteriori.

6° Differenze manifeste fra i due sessi osservansi nella mole e nella forma delle piastre nicali, femorali, costali e vertebrali.

7° Molto diversamente foggiate si presenta nei due sessi la piastra sopracaudale, poichè nei maschi i due diametri longitudinale e trasversale sono pressochè eguali fra di loro, e la sua superficie esterna è spiccatamente convessa; mentre nella femmina il diametro trasversale di detta piastra è più lungo del longitudinale e la superficie esterna è poco o punto convessa.

8° Qualche lieve differenza vedesi anche nel margine posteriore della scaglia e nella forma e nelle dimensioni del pettorale.

9° La testa pare un po' più appuntita nel maschio che non nella femmina.

« Si avverta, infine, dice l'autore, che i caratteri sessuali secondari sopra esposti sono meno evidenti nei giovani che negli adulti, e che anche fra questi ultimi si trovano talora individui, in cui un qualche carattere ci presenta come un passaggio all'altro sesso ».

In complesso, nella testuggine sopra menzionata, si tratta di lievi differenze di forma e di dimensioni, le quali non sembrano affatto dipendere da una scelta esercitata da uno dei due sessi sopra l'altro.

Camerano Lorenzo, sugli Anfibii urodeli.

Della scelta sessuale in questi animali ha trattato il Camerano nel 1881. Se negli anuri il numero dei maschi sembra generalmente superare

(1) *Atti della Reale Accademia di Torino*, vol. XIII.

quello delle femmine, negli urodeli sembra sussistere una leggera preponderanza di femmine.

Intorno al modo come si fa la fecondazione, molti particolari non sono ancora chiariti. Il Gasco sostiene che nel *Triton alpestris* Laur., come nel *T. cristatus* Laur. e *T. taeniatus* Schn., la femmina si porta sullo spermatoforo appena emesso e lo fa aderire alle labbra divaricate e rovesciate all'infuori della sua cloaca; la fecondazione è quindi, negli urodeli succitati e probabilmente in molti altri, interna e segue precisamente nell'ultimo tratto degli ovidotti.

È incerto se vi sia un vero contatto cloacale nelle salamandre terragnole, ma pare certo, secondo le osservazioni di Schreiber e di altri, che nella *Salamandra atra* il maschio abbraccia la femmina in un modo analogo a quello che si osserva negli anfibii anuri. Quello pure che pare certo, dice il Camerano, si è, che in varie specie di anfibii urodeli, specialmente nel gruppo delle salamandre schiette, la fecondazione avviene fuori dell'acqua.

Non si è ancora stabilito con esatte osservazioni, se uno dei due sessi, e nel caso affermativo quale, sia pronto prima per la riproduzione in primavera, e quanto alla lotta fra i maschi pel possesso della femmina, il Camerano dice: « Io non ho mai osservato nulla che me la potesse far supporre, anche negli individui conservati negli acquari ed anche con preponderanza di maschi sulle femmine ». Ad una conclusione simile è arrivato il prof. Gasco.

Il Gasco riferisce una sua osservazione che accenna ad una scelta esercitata dalla femmina. « Una volta, egli dice, mentre tra due individui erano ben avviate le pratiche nuziali, un altro maschio volle arditamente prendere il posto del suo compagno. Ma alla femmina non piacque il *qui pro quo* ed in men che lo dico, senza mutar posizione, spalanca l'ampia sua cavità boccale, afferra tutto il capo del mal capitato pretendente, lo solleva, lo scuote in vario senso e lo getta poscia a 4-5 centimetri di distanza. Questo fiero accoglimento spese in quel giorno in questo maschio tutto l'estro amoroso. Esaurito questo incidente, continuarono, e ben presto si celebrarono le nozze, che erano state per pochi istanti interrotte ». Questa è sempre un'interessante osservazione, ma essendo l'unica finora fatta in questi animali, è precoce inferirne che qui le femmine esercitino una scelta. Si può ancora sempre ritenere che a quella femmina fossero indifferenti l'un maschio o l'altro, ma non volesse, a quel punto, essere da chicchessia interrotta nelle sue funzioni riproduttive.

Le differenze sessuali secondarie degli anfibii urodeli sono di colore e di forma. Le principali differenze di colore fra i due sessi si osservano soprattutto nelle forme schiettamente acquaiole, e sono meno spiccate in generale nelle forme terragnole, nelle quali talvolta mancano affatto. Nella gioventù, i due sessi sono ad un dipresso egualmente coloriti, ma poi, all'epoca della riproduzione, i maschi assumono colori più intensi. Le colorazioni brillanti dei maschi, rosse, gialle, ecc., meno pochi casi

(qualche varietà del *Triton alpestris*, ecc.), si trovano confinate o ad ogni modo sono più spiccate nella parte inferiore che non nella superiore dell'animale, ciò che è in rapporto colla loro stazione acquatica. Nei perennibranchiati e nelle forme schiettamente terragnole le differenze sessuali di colore, per quanto se ne sa ora, mancano quasi interamente.

Quanto alla mole del corpo ed ai rapporti di lunghezza delle varie sue parti, si può, in generale, asserire che la femmina è più grande del maschio e che nella lunghezza degli arti dei due sessi sussistono talvolta notevoli differenze. A quest'ultimo riguardo osservasi, ad esempio, che gli arti delle femmine sono proporzionatamente più brevi che quelli dei maschi, nei quali anche la coda è più sviluppata.

Negli anfibii urodeli si conoscono anche altri caratteri sessuali secondari. Le zampe posteriori dei maschi, nel *Triton lobatus* Otth., *T. palmatus* Schn., ecc., presentano nella stagione degli amori una lobatura o una palmatura più o meno spiccata che manca nella femmina. Nelle forme di anfibii urodeli acquatiche, e specialmente nei tritoni, i maschi hanno una cresta cutanea, la quale parte dalla regione posteriore del capo e va lungo il dorso ad unirsi alla membrana caudale. Tale cresta ha forma e sviluppo diversi, è talvolta vivacemente colorata e scompare dopo l'epoca della riproduzione. Finalmente osserverò, che nel genere *Euproctus* esiste nei maschi un tubercolo fibolare che però non si rinviene in tutte le specie ed il cui ufficio è ignoto.

Riassumendo queste osservazioni e quelle fatte sugli anfibii anuri, il Camerano conclude: « In tutto il gruppo degli anfibii è soltanto nei tritoni acquaiuoli che noi troviamo delle strutture, le quali possono, fino ad un certo punto, considerarsi come semplicemente ornamentali, e in cui si conoscono fatti accertati di scelta fatta da parte delle femmine. Tutte le altre strutture sono in strettissimo rapporto coll'atto immediato della copula e quindi si possono considerare prodotte, più che non dalla scelta sessuale, dalla scelta naturale ».

Camerano Lorenzo, sugli Anfibii anuri.

Nei riguardi della scelta sessuale questi animali sono stati finora poco studiati, forse perchè i loro caratteri sessuali secondari sono poco sviluppati ed appariscenti. Il Darwin, aiutato dal Günther, lo Schmidt, il Wallace ed altri si sono limitati a darci su quest'argomento scarsissime notizie, nè io stesso nel mio libro sulla teoria dell'evoluzione ho saputo fare di più. Chi ha trattato quest'argomento con maggiore diffusione fu il Camerano in una memoria inserita negli *Atti della Regia Accademia delle Scienze di Torino* nel 1880 (vol. XV).

Anzitutto il Camerano indaga, quale sia la proporzione numerica dei sessi negli anfibii anuri, ma le sue ricerche non essendo abbastanza numerose si accontenta di esprimere la convinzione che in generale i maschi sono più numerosi delle femmine.

Un secondo quesito ch'egli si pone è il seguente, quale cioè dei due sessi si trovi in primavera pronto pel primo alla riproduzione.

I Batraci anuri, subito dopo che sono usciti dal letargo invernale, al sopraggiungere della primavera si portano alle acque stagnanti o di lento corso per dare opera alla riproduzione. Pare ormai un fatto sicuro che, almeno nelle specie europee, i due sessi non si recano all'acqua nel medesimo tempo, ma che in generale il maschio precede la femmina. Qualche autore anzi ritiene che i maschi passino l'inverno nel fango sul fondo delle acque, mentre le femmine lo passerebbero sepolte nella terra in luoghi più o meno lontani dalle acque. Quando una femmina giunge alle pozze, viene assalita da un gran numero di maschi, i quali si stringono intorno ad essa e vi si aggrappano in molte maniere strane. Il più fortunato ed il più destro riesce ad abbracciarla alla regione ascellare od inguinale (a seconda della specie), dopo di che la femmina coll'aiuto delle zampe si libera dagli altri maschi e fra qualche tempo comincia a deporre le uova.

Stando le cose in questi termini, è chiaro che negli anfibî anuri una scelta sessuale, nel senso vero e proprio della parola, non avviene accontentandosi i maschi di ogni femmina che arriva alla pozza, e ciascuna femmina dovendo subire l'abbraccio del maschio più abile che di lei si impossessa.

Nondimeno i Batraci anuri presentano un buon numero di caratteri sessuali secondari che in appresso farò conoscere sulle orme del Camerano.

Anzitutto dirò che il maschio ha tinte più intense e spesso anche macchiettature più numerose e più spiccate della femmina. Un esempio ci fornisce la *Rana agilis*, mentre nella *Rana esculenta* si osserva il contrario, e nella *Hyla viridis* non havvi notevole differenza di colore fra i due sessi.

Il maschio è in complesso più piccolo della femmina, e questa minore mole porta poi seco speciali modificazioni di forma in varie parti. Così, ad esempio, il capo dei maschi è spesso più appuntito e proporzionalmente un po' più lungo di quello delle femmine. Altre differenze nelle dimensioni si collegano strettamente coll'uso degli organi. Così nei maschi, in generale, le zampe anteriori sono più lunghe che nelle femmine, perchè è con esse che il maschio s'aggrappa alla femmina e la tiene in suo possesso; invece nelle femmine gli arti posteriori sono più robusti che i corrispondenti dei maschi, perchè la femmina dovendo portare totalmente od in parte il maschio durante la copula è costretta a nuotare con grande vigoria.

Talvolta la pelle varia nei due sessi per la sua rugosità, per la presenza in uno di essi, di ripiegature o di piccole creste, di che abbiamo un esempio nella *Megalophrys montana*.

Di una certa importanza sono quelle escrescenze, per lo più di colore bruno cupo o affatto nere, le quali si sviluppano nei maschi sulle dita delle zampe anteriori, sotto la gola, all'addome e talvolta, come ad

esempio nel genere *Discoglossus*, anche nella parte inferiore delle tibie e dei piedi posteriori e perfino sui margini esterni delle membrane interdigitali, e sono note sotto il nome di spazzolette copulatrici. Il Camerano paragona questi organi alle dilatazioni degli articoli dei tarsi delle zampe anteriori dei maschi di molti Coleotteri.

Le spazzole copulatrici servono ad agevolare la copula, ed un ufficio simile ha lo sprone che talvolta si osserva nei maschi, che deriva da una modificazione delle ossa del tarso ed è rivestito di un astuccio corneo per lo più colorito in nero. Nel *Pelobates fuscus* e in altri anfibii vedonsi sulla parte interna e superiore della mano, del braccio e dell'avambraccio organi ghiandolosi speciali e speciali verruche, le quali funzionano come le spazzolette copulatrici.

Le funzioni speciali che compiono gli arti anteriori dei maschi hanno modificato la struttura ossea di quegli organi. Così nella *Rana esculenta*, nel *Bufo viridis* e nella *Rana agilis* l'omero del maschio è bensì più corto, ma in compenso più largo e più tozzo che quello della femmina, ed oltre ciò porta una cresta ossea particolare che in questa manca. Assai manifesta è questa differenza osteologica nel *Cystognathus ocellatus* Spix, ed alcun che di simile osservasi nel *Cystognathus labyrinthicus* Spix. E non solo gli omeri manifestano delle differenze, ma, in correlazione con essi, lo sterno è spesso più lungo e più largo nei maschi che nelle femmine; la scapola è pure più robusta nei primi che non nelle seconde, ed oltre ciò appariscono delle differenze nelle creste ossee della regione posteriore del capo ed anche nelle apofisi superiori e laterali delle vertebre dorsali.

Un'ultima categoria di organi limitati al maschio è quella dei sacchi vocali o dell'apparato vocale in genere. I sacchi vocali degli anfibii anuri, dice il Camerano, sono ripiegature della pelle a mo' di sacco, che ora si trovano nella parte interna della gola, ora invece sporgono all'esterno. In questo ultimo caso, ora sono due collocate ai lati del capo, come nella *Rana esculenta*, e in generale nelle specie del genere *Rana*; ora invece ne abbiamo uno solo posto nella parte inferiore della gola, come in generale negli Iliidi, ecc.

Il significato di questi caratteri sessuali secondari sarà riassunto alla fine di questo articolo; qui dirò soltanto che il Camerano ritiene che tutte queste strutture (eccettuati gli organi del canto) « servono a rendere più agevole al maschio l'atto della copula », ossia per rimanere bene attaccato alla femmina, e che non havvi una lotta diretta fra i maschi pel possesso della femmina, la quale non esercita alcuna scelta. Quanto al canto, egli dice: « I maschi non cercano di lottare fra loro in abilità di canto per tornare più graditi alle femmine, cercano solo di gridare il più forte e nel modo migliore che possono per farsi intendere dalle femmine della propria specie ».

Camerano Lorenzo, sui Coleotteri.

Intorno a questi insetti ha pubblicato una memoria molto pregevole il prof. Lorenzo Camerano, nella quale tratta diffusamente dei caratteri sessuali secondari e della scelta sessuale.

Nei Coleotteri esistono molti organi che sembrano in istretto rapporto colla ricerca di uno dei due sessi: nei maschi, ad esempio, gli occhi sono talvolta più sviluppati che nelle femmine, i palpi e le antenne possono essere conformati in maniera particolare e vi osserviamo sovente organi più robusti del movimento, colorazioni speciali, fosforescenze ed apparecchi atti a produrre dei suoni; le femmine possono pure essere fosforescenti od emanare odori peculiari, i quali servono a guidare i maschi nelle loro ricerche. In qualche caso pare vi siano anche apparati sonori destinati allo stesso scopo.

Un'altra serie di caratteri sessuali secondari è quella che è costituita da modificazioni speciali degli organi destinate a trasformare questi organi in strumenti di presa più o meno potenti, i quali servono a tenere ferma la femmina nell'atto della copula. Queste modificazioni si incontrano quasi esclusivamente nei maschi e consistono, al dire del Camerano, nello sviluppo delle mandibole, delle zampe anteriori e posteriori, nella presenza di peli-ventose, nei pungiglioni nella parte inferiore dell'addome o del protorace (?), ecc.

Per citare un esempio, il Camerano (l. c., pag. 110) ricorda il comune Ditisco. In questa specie la femmina trasporta sul suo dorso il maschio per tutta la durata dell'accoppiamento, vale a dire per un tempo relativamente lungo. Il maschio, in questo caso, essendo rapidissimi i movimenti della femmina, deve cercare con ogni sua possa di rimanere attaccato alla femmina stessa: di qui lo sviluppo grande degli organi ventosiformi che si osserva in questa specie ed in generale in tutti gli Idrocantaridi. Fra gli Idrofilidi invece, il comune Idrofilo, in cui i movimenti della femmina sono molto più lenti che nel Ditisco, le ventose dei maschi sono molto meno sviluppate che nel Ditisco, e anzi, in parecchi Idrofilidi mancano interamente.

Organi destinati alla lotta non esistono nei maschi dei coleotteri; « Io non ho trovato nei coleotteri, dice il Camerano, nessuna struttura speciale che si possa ritenere come un'arma destinata alla lotta fra i maschi », nè, soggiunge, « conosco nessun fatto sicuro che ci faccia supporre una lotta qualsiasi fra i maschi prima dell'accoppiamento ».

Le strutture sopra menzionate sono in istretto rapporto coll'atto riproduttivo; quanto alle altre, che non vi si collegano direttamente, si osserva che la femmina è generalmente più grande del maschio, ciò che dipende dal numero più o meno grande di uova che porta, e che nel maschio esistono talora appendici corniformi cefaliche o toraciche, che furono considerate come parti ornamentali, ma che, secondo il Camerano, fanno parte del piano generale di struttura della specie e non sono

un prodotto della scelta sessuale ottenuto mediante la selezione fatta da uno dei due sessi.

Le conclusioni generali, alle quali il Camerano arriva col suo studio intorno ai coleotteri, sono le seguenti:

« 1° Non tutti i caratteri sessuali secondari dei coleotteri hanno un qualche rapporto colla funzione di riproduzione.

2° I caratteri sessuali secondari aventi un rapporto più o meno stretto colla funzione di riproduzione sono un portato della scelta naturale;

3° I caratteri sessuali secondari non aventi un qualche rapporto colla funzione di riproduzione sono un portato della scelta naturale o provengono da metamorfosi regredienti o di arresto di sviluppo, dall'uso o dal non uso delle varie parti.

4° Nei coleotteri non esiste in generale una vera scelta fatta da uno dei due sessi.

5° Nei coleotteri non esiste in generale una vera lotta fra i maschi.

6° La scelta naturale adunque sarebbe sufficiente per spiegare la formazione dei caratteri sessuali secondari. La scelta naturale tuttavia potrebbe pigliare, nel caso nostro, il nome di scelta sessuale, ma solo nel senso ch'essa promuove quelle strutture destinate alla conservazione delle specie, mentre la scelta naturale schietta mira alla conservazione dell'individuo. In questo caso, come si vede, tolta di mezzo la scelta di uno dei due sessi, la selezione sessuale viene ad essere un caso particolare puro e semplice della scelta naturale ».

Acaroidei.

Nel mio libro sulla teoria dell'evoluzione (seconda edizione, pag. 88 e seg.) ho esposto i caratteri sessuali secondari più importanti degli acaroidi; qui non giova ripetere quello che ho già detto, ma riassumerò per sommi capi i caratteri anzidetti.

I maschi degli acaroidi possono differire dalle relative femmine:

1° Nella statura. I maschi sono più piccoli delle rispettive femmine, ciò che facilmente si comprende, quando si riflette, che queste albergano le uova, le quali in alcune specie sono voluminose e numerose. In alcune famiglie questo carattere della statura è l'unico differenziale dei due sessi, quando, bene inteso, si prescinda dagli organi essenziali del sesso. Cito a titolo di esempio i fitoptidi (*Phytoptus*, *Cecidophyes*, *Phyllocoptes*, ecc.), nei quali il maschio è manifestamente più piccolo della sua femmina, dalla quale inoltre differisce per un apparecchio sessuale esterno (epiandrio) più semplice. Questa differenza della statura è in alcune famiglie assai manifesta, come, ad esempio, negli issodidi (*Ixodes*, *Rhipicephalus*, ecc.), nei quali una femmina pasciuta può avere un volume decuplo di quello del maschio adulto, che, al dire del Mégnin, non prende nutrimento.

2° Nella potenza degli scudi, i quali nelle femmine o mancano o sono meno estesi che nei maschi, poichè gli scudi chitinosi limitano la facoltà distensiva del corpo, la quale nelle femmine deve essere la maggiore possibile, perchè sono destinate ad albergare le uova ed a nutrirsi lautamente. Anche a questo riguardo ci danno un esempio gli issodidi e più particolarmente le specie del genere *Ixodes*, nelle quali i maschi possiedono degli scudi ventrali che mancano alle femmine ed un esteso scudo dorsale che nell'altro sesso è molto ridotto.

3° Nella struttura delle mandibole; infatti questi organi sono sovente assai diversamente conformati nei due sessi, di che ci offrono belli esempi i generi *Dermanyssus*, *Pteroptus* e molti altri dell'ordine dei Mesostigmati, come si può rilevare dalle pubblicazioni del Berlese, del Kramer e mie. Nel genere *Dermanyssus* le mandibole della femmina sono trasformate ciascuna in un lungo stiletto, mentre nel maschio la chela è sostituita da un'appendice a forma di coltello; e nel genere *Pteroptus* le mandibole della femmina sono didattili, a dita brevissime e dentate, mentre nel maschio un dito è tramutato in un robusto uncino e l'altro è debole e dentato. In altri generi dello stesso ordine la branca mobile della chela mandibolare od ambedue le branche sono nei maschi munite di appendici diverse, come sproni, flagelli, lacinie, ecc. Siffatti sproni mandibolari troviamo, ad esempio, nei generi *Iphis*, *Laelaps* ed affini; le altre appendici negli antennoforidi. Nel gen. *Stilochirus* la chela del maschio è trasformata in un lunghissimo stiletto, e nel gen. *Poecilochirus* la branca fissa della chela della femmina è fornita di un'apofisi diretta all'innanzi. Recentemente il dottor Michael ha dimostrato che le mandibole dei gamasidi (*Haemogamasus hirsutus*, *Laelaps cuneifer*, ecc.) hanno una parte nell'atto della copula, perchè prendono fra di loro la capsula spermatica e sollevano l'epiginio della femmina (vedi *Transactions of the Linnean Soc. of London*, nov. 1892). Le mandibole hanno certamente uffizi diversi, ma non abbiamo alcuna ragione per ritenere che sieno sorte in seguito ad una elezione esercitata da uno dei due sessi sull'altro.

4° Nella conformazione degli arti. Nel maschio qualche paio di arti è talvolta ingrossato e perfino munito di uno o più sproni. Di questo fatto troviamo degli esempi nei tiroglifidi (*Aleurobius*); negli analgesidi, nei tarsonemidi ed in parecchie famiglie dei mesostigmati (gamasidi, ecc.). È probabile che questi organi, che assumono talora dimensioni di apparenza mostruosa, sieno in rapporto coll'atto della copula, anzi per alcuni gamasidi il dottor Michael ha positivamente osservata la partecipazione degli arti maschili all'atto dell'abbraccio.

5° Nel possesso di ventose. Nei maschi degli analgesidi troviamo le così dette ventose copulatrici, le quali mancano alle femmine, e servono a fermare la femmina durante la copula. In qualche genere un paio di arti è nel maschio terminato da ventose, mentre la femmina ha al loro posto semplici setole; osservasi ciò nel genere *Sarcoptes*. Anzi che un aumento di volume di qualche paio di arti, può nei maschi

manifestarsi una riduzione di esso, come si vede negli analgesidi nel genere *Xoloptes*.

6° Nel possesso di appendici membranose. A questo riguardo posso citare il genere *Proctophyllodes*, nel quale i maschi hanno all'addome delle appendici fogliacee che fanno difetto alle femmine, ed anche il maschio di *Histiogaster carpio* che all'estremità posteriore dell'addome porta delle appendici membranose che non si osservano nella femmina.

Negli acaroidi nessun fatto, per quanto so, è stato osservato che accenni alla lotta dei maschi pel possesso della femmina, nè esiste prova alcuna che questa eserciti una scelta su quelli o viceversa. I caratteri sessuali secondari stessi, sopra riferiti, possono essere spiegati senza ricorrere a quella lotta, e molto meno ad una elezione nel senso vero della parola.

Il di-o polimorfismo entro i limiti di un sesso.

Negli artropodi non è infrequente il caso di di-o polimorfismo delle femmine; esempi noti di questo fenomeno ci forniscono alcuni insetti sociali, le api, le formiche, i termitidi, ecc. Il vantaggio che ne risulta è la divisione del lavoro, in quanto che le femmine feconde non hanno altro compito all'infuori di quello di produrre uova, mentre agli altri bisogni della società provvedono le altre femmine (operaie, soldati, ecc.). L'evoluzionismo deve attribuire questo fatto all'elezione naturale.

Un fenomeno interessante di polimorfismo femminile troviamo in alcuni acari, nei quali la femmina pubera (ninfa pubera) che è quella che si accoppia col maschio, differisce, e talvolta notevolmente, dalla femmina ovigera che ha subito una muta di più; oltre ciò si hanno esempi di due forme diverse di femmine pubere, così nel *Psoroptes longirostris* del cavallo, nel quale psoroptide la seconda forma di femmina pubera differisce dalla prima pel diverso sviluppo del quarto paio di arti (vedi MÉGNIN, *Les parasites*, p. 190).

Meno noto è il dimorfismo maschile, ossia il fenomeno dell'apparsa di due sorta di maschi in una sola e medesima specie.

Strana è l'osservazione che già trent'anni sono ha fatto il Darwin nei cirripedi (1). In alcuni generi di questi animali, ad esempio nel gen. *Scalpellum* Leach, oltre le forme ermafrodite, esistono maschi complementari, pigmei, i quali, come si crede, sono atti a fecondare gli individui ermafroditi. Si può considerare questo fenomeno come un avviamento a quel dimorfismo maschile, che in questi ultimi anni si è osservato negli acaroidi e che illustrerò con alcuni esempi.

Nel genere *Dermoglyphus* Mégn. (*D. varians* Tr. e *D. minor var. similis* Tr.) esistono due forme di maschi. Il maschio eteromorfo ha gli arti del terzo paio assai sviluppati, come nei generi *Paralges*, *Pteronyssus*, *Analges*, ecc., mentre nei maschi omeoformi gli arti del terzo

(1) *A monograph of the subclass Cirripedia*, 1851-54, Ray Soc.

paio sono simili agli altri ed a quelli delle femmine. Nel genere *Bdelorhynchus* Tr. et M. esistono pure due forme di maschi, di cui una ha le mandibole e le zampe del primo paio normali, come le femmine, mentre l'altra possiede mandibole enormi e le zampe del primo paio molto allungate. Nel genere *Falciger* si sono osservati dei maschi, nei quali le mandibole sono normali, ossia simili a quelle della femmina, ed altri, nei quali l'unghietta inferiore delle mandibole è allungata a modo di falce. Nel *Rhizoglyphus spinatarsus* Clap. io vidi maschi normali ed anormali. I primi sono più piccoli delle femmine, hanno però il dorso meno convesso e le zampe più robuste. Le zampe del terzo paio sono normalmente conformate e terminate da un'unghia solita, come quelle del quarto paio. La loro lunghezza ammonta a mm. 0,72. I secondi, o maschi anormali, hanno le zampe del terzo paio di una potenza straordinaria, ossia sono brevi, ma grossissime (circa due volte più grosse delle altre), e terminate da un robusto uncino sprovvisto di ventosa e munito alla sua base di un processo breve, grosso e conico. Il loro primo articolo è triangolare, il secondo, terzo e quarto sono quadrangolari; quest'ultimo è fornito di una forte e breve spina e di una lunga setola, come il quarto articolo delle altre zampe. Tutti gli epimeri sono dilatati verso l'interno, lo sono poi fortemente quelli del terzo paio ed il loro margine posteriore apparisce bilobo. Lunghezza di questi maschi mm. 0,66. La lunghezza delle zampe del terzo paio è peraltro assai variabile in questi maschi anormali, le predette zampe apparendo talvolta addirittura mostruose, mentre in altri casi sono bensì più grosse che quelle del quarto paio, ma non in misura tanto straordinaria. I maschi anormali sono più rari dei normali.

Questi fatti accennano ad un progressivo differenziamento della sessualità. Dagli animali, che si riproducono soltanto per via agamica, passiamo agli ermafroditi a ghiandole sessuali riunite, da questi ad altri ermafroditi a ghiandole sessuali separate, da questi ancora agli ermafroditi che hanno maschi complementari, poscia arriviamo ai sessi distribuiti sopra individui diversi, e più innanzi vediamo ciascuno dei due sessi subire un ulteriore differenziamento coll'apparsa di due o più sorta di femmine o di due sorta di maschi. In pari tempo la variabilità dei maschi anormali, quale io l'ho constatata nel *Rhizoglyphus spinatarsus* Clap., ci conduce a credere che tale struttura sia di data relativamente recente e che almeno in questo caso la condizione primitiva sia la somiglianza del maschio alla femmina in tutti quei caratteri che non si riferiscono agli organi essenziali del sesso. Si arriva per questa via alla medesima conclusione, alla quale è arrivato il Wagner in seguito ad altre e ben diverse considerazioni.

Considerazioni generali sulla elezione sessuale.

Nel mio libro *La teoria dell'evoluzione* (1) sostenni ancora l'elezione sessuale nel senso datole dal Darwin, ma feci alcune riserve riguardo agli atteggiamenti ed ai colori brillanti, riconoscendo, almeno in parte, il valore delle obbiezioni mosse da alcuni autori contro questo principio darwiniano. Studi più recenti mi hanno condotto a modificare il significato dell'elezione, di cui qui si tratta.

Premetto che quando si parla di elezione naturale, la parola elezione deve intendersi nel senso metaforico, perchè una vera e propria scelta non viene punto esercitata. Il Darwin ha ripetutamente su ciò insistito, ed anzi, per impedire ogni equivoco, ha mutato il nome di elezione naturale in quello di sopravvivenza del più adatto. Non si comprende quindi, come il dott. M. Wagner (2) nel 1889 rompa una lancia contro il termine di elezione, poichè, egli dice, « la parola scelta include sempre il concetto della libertà di azione, la quale nella formazione delle specie in seguito al mutamento delle condizioni esterne della vita è onninamente esclusa ». Da questo brano sembra doversi arguire che il Wagner combatte un concetto darwiniano senza averlo bene compreso.

Ora è necessario indagare, se nell'elezione sessuale sia esercitata una vera scelta, o se anche in questo caso la parola elezione debba intendersi nel senso metaforico.

Già nel mio libro succitato (cap. IV, pag. 90) ho classificato i caratteri sessuali secondari distinguendo

- 1° organi che servono come armi di offesa e di difesa;
- 2° organi o qualità che servono come ornamento;
- 3° atteggiamenti singolari;
- 4° organi, co' quali i maschi possono tenere ferma la femmina durante la copula;
- 5° apparati musicali;
- 6° odori penetranti.

Organi che servono come armi di offesa e di difesa. Questi organi hanno potuto svilupparsi per effetto della lotta fra i maschi pel possesso della femmina senza l'intervento di una scelta da parte di questa, la quale è posta nell'alternativa o di accoppiarsi col vincitore o di rimanere s'erile. Questa lotta d'amore è del resto ammessa da tutti gli autori, anche dal Mantegazza che pur combatte l'elezione sessuale, e venne affermata anche più recentemente dal Sicard nel suo libro succitato, nel quale tratta della « loi de combat chez les mammifères » (pag. 181). Come la lotta per l'esistenza scaturisce dal numero eccessivo dei concorrenti alla vita, così la lotta sessuale trova, a mio avviso, una spiegazione nel numero eccessivo dei maschi di fronte ai bisogni della ripro-

(1) Seconda edizione, Torino, Unione Tipografico-Editrice.

(2) *Die Entstehung der Arten*. — Basel, 1889, pag. 561.

duzione. Facendo un largo computo, si può in massima ritenere che in ciascuna specie a sessi separati il numero dei maschi è eguale a quello delle femmine; ma queste, quando sono fecondate, sono avverse alla copula, la quale in alcuni mammiferi (ad es. alcuni roditori) è perfino resa impossibile, a fecondazione avvenuta, da particolari secrezioni che ostruiscono l'ingresso nella vagina. Siccome in generale i maschi, all'epoca della riproduzione, sentono il bisogno di frequenti copule, e d'altra parte le femmine, in condizioni normali, restano gravide alla prima copula, così risulta il numero dei primi fisiologicamente eccessivo di fronte a quello delle seconde, laonde fra queste le ritardatarie, ossia quelle che entrano in calore con qualche ritardo, saranno desiderate da molti maschi, fra i quali pel loro possesso s'accenderà la lotta.

È vero che noi conosciamo delle specie, nelle quali i maschi sono rarissimi, ad esempio fra i pesci nel genere *Cobitis*, o fra gli acaroidi nel *Sarcoptes scabiei*, come è anche vero che i maschi di alcune specie, ad esempio fra gli artropodi (insetti, ecc.), non s'accoppiano che una volta sola e poi muoiono; ma siffatti maschi sono destituiti di armi per la lotta sessuale.

La rarità dei maschi in alcune specie va accolta con una certa riserva, perchè talvolta è più apparente che reale. Così sembra che in qualche anno i maschi del *Cobitis taenia* non sieno rari; e quanto ai maschi delle anguille, dopo che il Syrski ed il Iacoby c'insegnarono a distinguerli dalle femmine ed a cercarli in date epoche e in determinati luoghi, sembra, anche secondo le osservazioni non ancora pubblicate di Feddersen, che sieno tutt'altro che rari.

Queste vedute possono sembrare in opposizione colla nota economia della natura; ma è risaputo che quando si tratta di assicurare l'esistenza della specie, la natura può apparire prodiga a chi non considera il grande numero delle cause distruttrici che almeno in via eccezionale possono esercitare l'opera loro malefica e far perire una specie sprovvista contro tale pericolo. Nelle piante, ad esempio, la quantità del polline sembra eccedere grandemente i bisogni della riproduzione, e nelle api dei trecento maschi di uno sciame, uno solo feconda la regina.

Quali organi sieno da considerarsi come armi, in ultima istanza deve decidere la diretta osservazione della vita degli animali, piuttosto che la semplice apparenza. Ad esempio, nei coleotteri esistono talvolta nei maschi appendici chitinee corniformi od enormi mandibole, che potrebbero considerarsi come armi al servizio della lotta sessuale; mentre tali non sono secondo le osservazioni del Camerano che in questi insetti non vide mai i maschi lottare pel possesso della femmina.

Vere armi destinate alla lotta sessuale sembrano esistere soltanto nei vertebrati superiori (mammiferi e uccelli); mentre negli altri animali o non havvi una così intensa rivalità che possa tramutarsi in combattimento cruento, o non può sorgere odio di sorta, come nelle specie, nelle quali la fecondazione è esterna. Le ricerche del Camerano intorno agli anfibii confermano, almeno in parte, questo giudizio.

In ogni modo, le armi dei maschi non sono il risultato di una elezione esercitata dalle femmine, ma il prodotto di una elezione nel senso metaforico, in quanto che i maschi meglio armati riescono vincitori nella lotta sessuale e possono trasmettere questa loro qualità ai propri discendenti. In questo caso la elezione sessuale significa la sopravvivenza dei maschi meglio provveduti di armi.

Ad accrescere ed acuire queste armi contribuisce anche l'elezione naturale, imperocchè i maschi devono combattere non soltanto cogli altri maschi della stessa specie pel possesso delle femmine, ma per la loro vita girovaga sono inoltre più esposti di queste all'attacco da parte dei comuni nemici e devono quindi sostenere una battaglia più viva per l'esistenza.

Organi o qualità che servono come ornamento. Gli organi, che furono considerati quali ornamenti, non possono essere attribuiti ad una sola e medesima causa, ma, a seconda dei casi, devono essere spiegati in maniera diversa, escludendo però sempre una scelta esercitata dalla femmina.

La criniera del leone è evidentemente un'arma difensiva contro il morso dei leoni rivali; la cresta cefalica e la enorme coda distensibile a ventaglio del pavone, come la coda pure distensibile e molto sviluppata del cedrone, del tacchino e del colombo sono del pari armi difensive, in quanto che servono a far apparire questi uccelli più voluminosi e quindi più temibili agli occhi dei loro avversari. La cresta dorsale dei tritoni maschi può pure interpretarsi in questo senso, od essere considerata come un organo che nell'epoca della riproduzione agevola la rapidità dei movimenti. Le appendici chitinee di molti insetti maschi, massime coleotteri, fanno l'ufficio delle spine e degli aculei, perchè determinano negli animali insettivori un'avversione per questi insetti che riesce difficile a masticare e pericoloso a trangugiare interi. Mentre la lotta fra i maschi pel possesso della femmina sembra limitata ai vertebrati superiori, non si incontra, a mio avviso, giammai una scelta esercitata dalla femmina a favore di determinati maschi, e l'osservazione fatta dal Gasco, alla quale anche il Camerano attribuisce un certo valore, è anzitutto finora isolata, e poi può essere interpretata in modo da escludere la scelta anzidetta.

Un argomento difficile è quello dei colori brillanti dei maschi e dei dimessi nelle femmine di una medesima specie. Il Mantegazza disse benissimo: « Mi ripugnerà sempre di credere che la penna del pavone sia creata dall'elezione sessuale della femmina, che la tavolozza iridescente degli uccelli del paradiso sia stata fabbricata dall'elezione sessuale, mentre il maschio che è quasi sempre più intelligente, che ama la femmina e se la conquista come un trofeo di guerra, si accontenta invece nella sua compagna delle tinte più modeste e più volgari ». Nel mio libro sulla teoria dell'evoluzione (1) feci alcune considerazioni per

(1) Seconda edizione, pag. 93.

sostenere le vedute del Darwin, ma poi soggiunsi (pag. 93): « Non ostante queste considerazioni il fenomeno, a cui alluse il Mantegazza, resta sempre sorprendente, e non sarebbe impossibile che alla elezione sessuale si fossero aggiunte altre cause per generare quei risultati più maravigliosi che ad essa solamente si attribuiscono ».

In questi ultimi tempi ho dovuto, in questo speciale argomento, scostarmi dalle vedute del Darwin, perchè riconosco valida l'obbiezione di alcuni naturalisti che dicono, non essere giusto l'attribuire alle femmine di alcuni uccelli, come anche da poco ha fatto il Romanes (1892), un alto senso estetico, mentre ne sarebbero destituiti i maschi e le femmine di altre specie; inoltre perchè colori brillanti ne troviamo in organismi e corpi bruti, nei quali di scelta sessuale non è possibile parlare. Invero, fra le piante non fanno difetto i colori brillantissimi, nè mancano negli stessi minerali.

Le differenze di colore, che esistono fra il maschio e la femmina, possono essere spiegate senza il soccorso di una scelta praticata da questa. Anzitutto, alcuni colori non hanno un significato speciale, sono cioè semplici fenomeni fisici, poichè tutti gli oggetti un colore lo devono avere. Fra questi colori ve ne saranno eziandio dei brillanti, determinati dall'interferenza dei raggi, come quelli di alcuni uccelli maschili, lepidotteri e coleotteri, nei quali rispettivamente la delicata struttura delle penne e delle piume, le minute squamette e la tessitura dell'involucro chitinoso si prestano bene alla produzione dei colori interferenziali. Se in questi casi le femmine hanno talvolta colori più dimessi, questi sono da considerarsi, anche secondo l'opinione del Wallace, come effetti dell'elezione naturale, la quale ha grande interesse a preservarle con colori protettivi dai nemici che attentano alla loro vita. Secondo queste vedute, non sarebbero già divenuti belli i maschi per effetto dell'elezione sessuale, ma brutte le femmine, agli occhi nostri, per opera dell'elezione naturale.

Anche negli uccelli, come in altri animali, è necessario che i due sessi sappiano scoprirsi l'uno l'altro, e a tale uopo, in essi, serve principalmente il canto; ma non si può escludere che a questo medesimo fine la livrea di alcuni maschi siasi fatta più splendente e quindi più evidente. Questa supposizione sembra confermata dal fatto che, in generale, nelle specie che presentano le maggiori differenze sessuali secondarie nel canto, quelle riposte nei colori raggiungono minore estensione ed intensità.

Atteggiamenti singolari. Si è ritenuto che alcuni atteggiamenti dei maschi servano ad attirare l'attenzione delle femmine, ad allettarle e corteggiarle, per cui si sono considerati come il prodotto di una vera scelta sessuale. Gli uccelli ce ne forniscono qualche esempio, ma il fenomeno è molto limitato nella stessa classe degli uccelli, e nelle altre poche cose furono osservate che gli somiglia, per cui non credo di poterli attribuire grande importanza. Secondo me si tratta di semplici fenomeni riflessi; infatti il tacchino assume davanti alla femmina, che

sembra di corteggiare, lo stesso atteggiamento che tiene davanti ad un colore che lo eccita o davanti ad un nemico, ed il barbagianni mostra pose consimili davanti ad un cane che lo minaccia. Non v'ha nulla di strano nel concetto che un'irritazione nervosa agisca sui muscoli orripilatori, sugli erettori ed estensori della coda, sugli abbassatori delle ali o sui vasomotori. Si potrà andare più oltre nella spiegazione del fatto, indagando la ragione, per la quale la presenza della femmina, un determinato colore ed un nemico producono un effetto simile; ma nel fondo del fenomeno non si troverà una scelta esercitata dalla femmina.

Organi, coi quali i maschi possono tenere ferma la femmina durante la copula. Di tali organi noi troviamo numerosi esempi nel regno animale, e nessun autore ha revocato in dubbio la loro esistenza. A questo scopo servono, per citare qualche esempio ovvio, gli arti anteriori, specialmente le braccia, dei mammiferi; gli arti anteriori, sovente modificati in maniera peculiare, degli anfibi; le mandibole, gli arti, le ventose, i pungiglioni, ecc. degli insetti; le mandibole di alcuni araneidi; le ventose copulative; gli arti talvolta voluminosi e forniti di sproni di alcuni acaroidi, ecc. È evidente che nello sviluppo di questi caratteri sessuali secondari la scelta della femmina non ha avuto parte alcuna, mentre ne ebbe una grande la vittoria di quei maschi che erano meglio forniti di organi adesivi.

Interessante, per tale riguardo, è la presenza di organi adesivi in alcune femmine. Fra i psoroptidi nella classe degli Acaroidi troviamo nelle femmine pubere presso l'estremità posteriore dell'addome sul lato dorsale due prominenze cilindriche che nell'atto della copula il maschio abbraccia colle sue ventose copulative.

Apparati musicali e suoni. I suoni che emettono gli animali sono semplici ed uniformi; soltanto i poeti hanno potuto trovarli svariati e melodiosi, ed hanno tratto in errore anche i naturalisti. Gli antichi Romani trovavano armonioso il grido della cicala, ed il canto del grillo o del rospo ha anche oggi i suoi ammiratori. Un'eccezione sembrano costituire gli uccelli, specialmente i maschi, all'epoca delle nozze; ma anche i loro canti, esaminati ad uno ad uno, non destano ammirazione, e l'entusiasmo, onde alcune anime sensibili sono invase, è più l'effetto di tutta la natura che in certe stagioni le circonda, che non del canto degli uccelli. I trilli dell'usignolo, in una notte di maggio, giungono gradevoli al nostro orecchio, ma se in essi si trova della poesia, non si calcola, quanta parte sia l'opera del maggio, e quanto poca quella del canto predetto.

I suoni in genere, che emettono gli animali, sono, a mio avviso, un effetto dell'elezione naturale; quelli però che emettono i maschi all'epoca della riproduzione, devono considerarsi come prodotti dall'elezione sessuale. Il Darwin ha ritenuto che le femmine, prescegliendo sempre i maschi che meglio cantavano, avessero creato questo singolare carattere sessuale secondario; ma contro questo modo di vedere si possono sollevare alcune serie obbiezioni. Anzitutto si dovrebbe attribuire agli uccelli

un senso musicale che non è proporzionato alle loro facoltà psichiche; ed in secondo luogo, questo senso l'avrebbero le femmine, e non i maschi, i quali si contentano del canto assai monotono delle loro compagne. Si può rispondere che il canto di queste sia stato modificato dall'elezione naturale a scopo di protezione, ma anche ammesso ciò, sorge la domanda, perchè mai le femmine di alcune specie siano, nei riguardi musicali, tanto esigenti, mentre quelle di altre specie congeneri e molto affini non lo sono punto.

Il canto degli uccelli maschili all'epoca della riproduzione non è che un mezzo di ritrovo e prodotto dall'elezione sessuale nel senso metaforico, in quanto che i maschi a voce più forte e più caratteristica saranno più facilmente avvicinati dalle loro femmine e riesciranno meglio degli altri a riprodursi ed a trasmettere questo loro carattere di superiorità ai loro discendenti. Vi ha anche qui una scelta sessuale, la vittoria cioè del più adatto a farsi ritrovare dalla femmina, ma non vi ha una scelta, nel vero senso della parola, esercitata da questa.

Nel giudicare il mondo organico, è necessario anzitutto di non essere esclusivisti. In generale, le voci degli animali sono sorte al servizio dell'elezione naturale; ma quando noi ci troviamo davanti a specie, nelle quali il maschio canta all'epoca della riproduzione, mentre nelle altre epoche è muto e la femmina è muta tutto l'anno, si è costretti ad ammettere che, in questi casi, il canto è al servizio dell'amore.

Odori penetranti. A questo riguardo è facile l'accordo fra i naturalisti, perchè non credo che alcuno voglia sostenere, che i maschi scelgono le femmine e queste quelli che emanano un odore più forte o più grato. Nemmeno qui è questione di scelta nel senso proprio della parola, ma gli odori servono perchè un sesso possa facilmente trovare l'altro nell'epoca della riproduzione. Noi possiamo vederne una prova nelle nostre cagne calde, le quali, ancora che vivano in una casa solitaria, attirano i maschi dalla distanza di tre e più chilometri, nel quale caso è evidente che il loro odore si diffonde lungi sulle ali del vento.

Conclusione. Siccome è fuori di dubbio che esistono caratteri sessuali essenziali e secondari, e siccome gli evoluzionisti non ammettono la creazione di ogni singola specie e molto meno quella di ciascuno dei due sessi, così conviene cercare una spiegazione scientifica dei fatti osservati.

Il Darwin attribuiva i caratteri estetici e musicali ad una vera scelta esercitata dalle femmine sui maschi, gli altri alla vittoria dei maschi meglio adattati alle esigenze della riproduzione. L'elezione sessuale riguardo ai primi assumeva un significato vero e proprio, riguardo ai secondi un significato metaforico, ossia la prima si presentava foggata sul tipo della artificiale, la seconda su quello della naturale. Più recenti indagini sembrano dimostrare che l'elezione sessuale tutta intera agisce alla maniera della naturale, vale a dire che una vera scelta non è punto esercitata, ma che sopravvive e si riproduce il sesso meglio adatto alle condizioni generative.

L'elezione naturale non limita l'opera sua all'adattamento dell'individuo alle condizioni della di lui esistenza; ma estende la sua azione anche a quei caratteri che valgono a preservare la specie dall'estinzione. Per conseguenza, a titolo di schiarimento, non si accontenta di dare alla cicala un colore protettivo, organi boccali succhianti efficacissimi, strumenti di volo, ecc., ma fornisce inoltre il maschio di un apparato vocale, affinchè la femmina sappia trovarlo all'epoca della riproduzione. Da che risulta, che, in ultima analisi, l'elezione sessuale non è che un modo di manifestazione della naturale.

La teoria darwiniana viene così ad essere notevolmente semplificata, poichè i caratteri degli animali o sono l'effetto di una vera scelta, praticata dall'uomo, e siamo davanti all'elezione artificiale; o sono il risultato di una scelta nel senso metaforico, e ci troviamo davanti all'elezione naturale, la quale, alla sua volta, quando provvede all'esistenza dell'individuo, che è la condizione prima e più essenziale della riproduzione, è detta elezione naturale nel senso più stretto della parola; mentre, quando lo munisce direttamente dei requisiti indispensabili alla riproduzione, ossia degli organi sessuali, essenziali e secondari, dicesi elezione sessuale.

Il Darwin ha tenuto separati, nei ragionamenti, gli organi essenziali del sesso dai sessuali secondari, perchè i primi riteneva opera dell'elezione naturale, alla quale attribuiva anche una parte dei secondi; ma fra questi i caratteri musicali ed estetici considerava come effetto di una scelta vera e propria, laonde fu condotto a stabilire l'elezione sessuale. Esclusa la scelta nel vero senso della parola, quest'elezione entra nella cerchia della naturale, modo di vedere tanto più plausibile, in quanto che una distinzione fra gli organi sessuali essenziali ed i secondari, non è agevole di istituire con precisione. Si considerano come essenziali le ghiandole specifiche (testicoli, ovaia), ma dal punto di vista anatomico vi si dovrebbero comprendere anche altri strettamente collegati coi precedenti per ragione di posizione e continuità, e dal lato fisiologico non è giustificata l'esclusione di altri organi, diversi per posizione ed origine, ma pure necessari al conseguimento dello scopo finale, che è la vita della specie.

Secondo questi concetti l'elezione sessuale non sarebbe un principio esplicativo di valore eguale a quello dell'elezione artificiale o naturale, ma sarebbe subordinato a quest'ultimo.

Qui sorge il quesito, se almeno nei mammiferi domestici e nell'uomo non abbia luogo una vera scelta sessuale. Gli allevatori di bestiame hanno osservato che sovente un femmina rifiuta un determinato maschio, mentre ne accetta un altro, e viceversa. Questo fatto, noto specialmente agli allevatori di equini e di bovini, trova forse la sua spiegazione nella secrezione in alcuni individui dell'uno o dell'altro sesso di sostanze patologiche da parte delle ghiandole strettamente legate all'apparecchio riproduttore, e va quindi attribuito alle condizioni anormali, create dalla domesticità, nelle quali vivono gli animali predetti.

Più difficile è di risolvere il quesito che riguarda l'uomo, perchè ben poco di preciso noi sappiamo intorno all'uomo primitivo. Nei selvaggi odierni la scelta sembra molto limitata, e quella che avviene nei popoli civili, è determinata soltanto in parte da ragioni che riguardano lo stato fisico dei sessi, e per l'altra parte da motivi che si riferiscono all'indole morale, all'intelligenza, alla ricchezza, alla posizione sociale, ecc., di essi. Forse nell'uomo primitivo una scelta sessuale non avveniva, come non avviene negli animali, poichè la diversità del sesso è di per sè attrattiva sufficiente; la scelta, che oggi si riscontra, è opera sia della domesticità, sia della civiltà, agisce per conseguenza da un tempo relativamente recente, e non sempre in maniera benefica.

Giorgio Romanes ha fatto recentemente il tentativo di salvare il principio dell'elezione sessuale così come è stato concepito dal Darwin, appoggiandosi al senso estetico degli uccelli ed agli atteggiamenti singolari degli uccelli medesimi e di alcuni aracnidi, dei quali ultimi diede dei disegni tratti da un'opera di mad. Peckham; ma non credo ch'egli sia riuscito nel suo intento, perchè i fatti, ch'egli riferisce intorno agli uccelli, dimostrano soltanto che questi vertebrati sono attratti da oggetti lucenti e vivamente colorati, ma non hanno un valore probatorio ulteriore. Anche le farfalle volano, nell'oscurità della notte, contro un fuoco che sia messo a breve distanza da loro; anche i pesci nuotano verso una fiamma che arda sopra una barca, di che traggono profitto alcuni pescatori per prenderli; e così pure le api ed altri insetti danno di cozzo contro i muri bianchi che si trovano in prossimità della loro dimora; del pari alcuni uccelli e mammiferi (gazza ladra, ratti albin, ecc.) s'impossessano volentieri di oggetti lucenti, ad esempio, di oggetti d'oro e d'argento: ma questi fenomeni possono forse essere considerati come prove di un rudimento o primo abbozzo del senso estetico, non mai come testimonianze di un senso estetico sviluppato, in maniera da produrre gli effetti importanti sopra menzionati. Intorno agli atteggiamenti degli uccelli ho già espresso il mio parere, nel quale mi confermano le figure riportate dal Romanes (1) che riguardano alcuni araneidi, perchè io ho veduto più volte gli attidi (gen. *Attus*, *Dendryphantes*, *Callietheria*, ecc.) ed altri araneidi (*Tetragnatha*, *Linyphia*) assumere quelle identiche posizioni in vista di un nemico o di una preda caduta nella ragnatela, ciò che dimostra che questi atteggiamenti sono il semplice effetto di un eccitamento nervoso.

(1) Pag. 448 e 449 della traduzione del dottor Vetter; Lipsia 1892.

OSSERVAZIONI INTORNO AD UN SCIMMIOTTO

CAPO IX.

Osservazioni intorno ad un scimmiotto.

L'argomento che tratterò in questo capitolo sembra poco serio; tuttavia alcune osservazioni da me fatte nel corso di circa due anni sopra uno scimmiotto non sono prive d'interesse, e quindi mi sono deciso di farle conoscere.

Nel 1892 mi sono occupato del bacillo dell'Influenza, malattia che nell'inverno di quell'anno infieriva a Padova e dalla quale io pure sono stato colpito. Avendo dal mio sangue isolato il bacillo dell'Influenza, per meglio conoscerlo nella sua azione patogena, ho comperato la scimmia, di cui qui parlerò, e sulla quale ho istituito alcuni esperimenti colla coltura del bacillo predetto, esperimenti i cui risultati ho esposti in altro luogo.

La scimmia acquistata è un *Cercopithecus sabaëus*, maschile, che quando comperai era ancora giovane, e per la rotondità della sua testa, pel muso poco sporgente, pei canini deboli e per la faccia nuda e rossa sembrava un animale grazioso anzi che no. Oggi, 23 novembre 1893, le cose sono alquanto mutate, perchè la faccia si è fatta prognata ed i canini sono forti e robusti, così che sormontano notevolmente il livello degli altri denti. Sotto il pelo la pelle apparisce bianchissima e sempre pulita, poichè la scimmia allontana colle sue mani ogni parassita od altro oggetto che vi si trova. La coda è più breve del corpo, ma ho ragione di credere che sia stata accorciata ad arte. Tutte le dita portano alla ultima falange un'unghia piatta. Il pollice è molto breve, tanto che, disteso in avanti, sorpassa appena la base della prima falange del dito indice; nondimeno la mano serve bene a prendere oggetti anche minuti, ed ogni cosa, che la mia scimmia prende, sia per osservarla, sia per portarla al naso o alla bocca, sia per allontanarla da sè, la prende sempre colle mani, mai coi piedi.

Sebbene la mano funzioni bene, tuttavia per la brevità ora menzionata del pollice funziona in maniera diversa che nell'uomo, poichè nella scimmia l'opponibilità delle altre quattro dita alla palma ha grande importanza nella presa di oggetti grandi, ed il pollice col concorso dell'indice descrivendo quasi un cerchio serve a quella dei piccoli. Nel piede, l'alluce può allontanarsi assai dalle altre dita e fa ottimi servigi nel rampicare.

Quando l'animale cammina, poggia sul terreno la palma della mano e le dita ed i metatarsi del piede; il suo incesso sui quattro arti è poco grazioso e lo affatica assai, tant'è vero che deve di frequente fermarsi per riposare.

Per qualche istante si regge sui soli arti posteriori, e fa su essi qualche passo in avanti; ma è evidente che questo modo di stazione e di incesso è per lui quasi tanto incomodo come per un cane. Nella posizione ora menzionata egli porta il braccio quasi orizzontale, e l'avambraccio penzola sul braccio.

Ebbi questo scimmiotto sotto il nome di Giacomino, e così, per la brevità del discorso, lo chiamerò nel prosieguo di questo capitolo.

Contro ogni mia aspettazione osservai che nessun animale lo perseguita; i cani non si curano affatto di lui, e nemmeno i gatti. Mi è parso che lo considerino come un bambino. I cavalli e le capre lo guardano con attenzione come un essere mai veduto, ma non danno segno di timore. Egli, alla sua volta, è impavido, mostra i denti alle persone ed agli animali che non conosce, e fugge raramente confidando nelle proprie forze e nella sua agilità.

Ha notevole forza muscolare, specialmente nelle braccia e nelle gambe, la quale contribuisce a renderlo un abilissimo rampicante. Tutto gli serve nelle salite e nelle discese; in mancanza di alberi si giova di una grondaia, ed in difetto di questa gli basta lo spigolo di un muro. Per discendere da un albero non molto alto, guadagna la cima di un ramo e la curva tanto in basso finchè quasi tocca il suolo che poi la scimmia raggiunge con un breve salto.

I suoi sensi sono acutissimi. Il fatto ch'egli annasa ogni cosa prima di metterla in bocca, dimostra la finezza dell'olfatto; l'udito è finissimo, di che più volte ebbi a convincermi, e vi contribuisce certamente la grande mobilità del padiglione dell'orecchio; quanto alla vista, egli conosce gli oggetti anche lontanissimi dietro un rapido sguardo, ed osserva le cose minute da vicino con tanta attenzione e perseveranza che sembra un naturalista immerso in un'accurata ricerca. Il gusto è forse poco delicato; nella scelta dei cibi è il naso che prevale. La punta della sua lingua è sensibilissima, e sovente l'adopera per tasteggiare un oggetto che gli viene offerto.

Giacomino, da che lo possiedo, è stato sempre sano. Soffersse l'Influenza, perchè gli inoculai, in una vena del braccio, il relativo bacillo, in conseguenza di che mostrava di avere male di capo, era febbricitante, mangiava appena paste dolci ed aveva perduta la sua consueta voracità. Fu alcune volte indisposto di corizza per essere stato lungamente esposto all'umidità; ma prescindendo da questi leggeri malori, si conservò sanissimo ed anzi aumentò notevolmente di peso. Ho osservato che non va esente dalla carie dei denti, e che egli stesso colle sue mani si estrae i denti cariati; così pure, se prende qualche spina ai piedi o ad una mano, se la toglie da sè senza l'aiuto dei chirurghi.

Ho detto sopra che si è ingrassato. Osservo, a questo riguardo, che

la parte del corpo, che si rende voluminosa per deposito di adipe, è il dorso; mentre il ventre e la faccia non subiscono alcun mutamento.

Durante il primo inverno, che passò in casa mia, l'udiva tratto tratto tossire, per cui temeva che divenisse tubercolotico, malattia che coglie assai di frequente le scimmie nel nostro paese; ma in seguito a buona nutrizione la tosse scomparve interamente ed ogni pericolo di tisi sembra ora scongiurato. È peraltro molto sensibile al freddo, ciò che mi ha indotto a tenerlo nell'inverno in prossimità della cucina, ed a procurargli come giaciglio una cassa piena di paglia, nella quale passa le notti e parte delle giornate uggiose della rigida stagione.

Durante la corizza, di cui sopra parlai, starnutava molto, e dal naso gli scolava un abbondante secreto acquoso, che lo costringeva a pulirsi di frequente il naso colla faccia dorsale della mano, secreto che poi lambiva colla lingua e deglutiva.

Nei riguardi sessuali, il mio scimmiotto è onanista per necessità di cose, ed è singolare che mangia avidamente il proprio sperma. A renderlo salace contribuiscono assai il calore naturale del sole e forse maggiormente l'artificiale di un focolaio.

Cibo. Il suo cibo prediletto sono le frutta, come, a cagion di esempio, le pere, le mele, le ciliegie, l'uva, le noci, le nocciole, ecc. Se gli si danno queste ed altre frutta, ne riempie le tasche boccali, e poi, a poco a poco, quando è in quiete, le divora. Queste tasche fanno veramente l'ufficio del pancione o ruminare dei ruminanti, ciò che si collega colla vita di ladroneccio che conducono le scimmie, la quale le costringe a riempirsi le tasche per poi goderne il contenuto nella pace del loro giaciglio. Sebbene questi animali non sieno ruminanti nel senso zoologico ed anatomico della parola, pure lo sono, almeno fino ad un certo punto, nel senso fisiologico, perchè il contenuto di quelle tasche è rigurgitato a poco a poco e portato nella sfera di azione dei denti.

Delle pere, mele, ciliegie e dell'uva non mangia mai la corteccia o buccia, ma monda queste frutta come facciamo noi; quanto alle ciliegie, particolarmente, dopo avere mangiato la loro parte carnosa, tiene in serbo il gariglio che poscia rompe per cibarsi del seme. Rompe le noci e nocciole con grande facilità per nutrirsi del contenuto, ciò che, tenuto conto della sua piccola statura, dimostra la potenza del suo apparecchio masticatorio. Un cibo a lui gradito sono ancora le patate, delle quali però rifiuta la scorza.

Mangia anche uova e latticini, ma mentre è ingordo del latte, non si ciba di formaggio che quando è molto affamato.

Se è in aperta campagna, cerca i semi delle graminacee, e non disdegna alcune piante odorose, come, ad esempio, la *Salvia pratensis*. È avido anche di insetti, e più ancora di ragni, dei quali è un ottimo distruttore. Lasciato libero in casa, visita tutti gli angoli e nascondigli per prendere gli araneidi.

La sua leccornia sono i dolci. Avendo una volta in campagna trovato in carrozza una torta che, quantunque grande, divorò in buona

parte, da quell'epoca, se la catena glielo permette, visita le carrozze di coloro che vengono a visitarmi, e più di una volta è riuscito a fare delle scoperte utili al suo stomaco.

Per mettere in bocca il cibo, lo prende colle mani, poscia lo annasa, e soltanto se l'odore gli è grato, se ne vale per alimento. Dei piedi non si giova mai per prendere il cibo che gli si offre. Se gli do del riso o delle paste in un piatto, mangia prendendo direttamente questi alimenti colla bocca, o servendosi delle mani.

I suoi gusti però si sono modificati colla domesticità. Nei primi tempi non mangiava la polenta che non condita, ma ora si è assuefatto talmente al condimento che rifiuta i farinacei non conditi col burro.

Beve acqua, ma non sovente, nè in grande quantità; nell'estate ne consuma di più che nelle altre stagioni, di che non conosco la ragione, perchè non l'ho mai veduto sudare, nemmeno dopo lunga fatica sotto la sferza del sole estivo. Beve anche vino, e talvolta in notevole quantità; ma non ho mai osservato che fosse ebbro, nemmeno dopo che aveva bevuto parecchi sorsi di vino di Catania dell'alcoolicità di 18 gradi B.

Di carne non vuole assolutamente saperne; una sola volta lo vidi rosicchiare un osso, ma credo per solo passatempo o per calmare il prurito che gli recavano i denti in via di accrescimento.

Il mio scimmiotto è dunque frugivoro ed insettivoro, occasionalmente erbivoro, ma non mai carnivoro.

Suoni. Giacomino esprime i suoi sentimenti con suoni diversi, facilmente distinguibili l'uno dall'altro.

Nel dolore intenso ha un *grido* prolungato che somiglia a quello dei bambini, durante il quale non versa lagrime, ma la faccia si rende cianotica. Se questo grido non lo salva dal dolore, cade in uno stato di completa prostrazione, nel quale cessa di reagire, l'occhio si fa languido ed il labbro inferiore pendente. L'ho visto in questo stato quando gli ho praticato alla vena del braccio l'inoculazione del bacillo dell'Influenza.

Il piacere egli esprime con una specie di *grugnito* che non si ode a grande distanza. Quando io passo davanti a lui, diretto in cucina, egli sa che vado a prendergli delle frutta o qualche altro cibo prelibato; oppure quando a lui mi avvicino colla chiave in mano che apre il lucchetto che ferma la sua catena, e capisce che sono in procinto di metterlo in libertà: è in questi e in altri simili casi ch'egli emette quel grugnito che è un'espressione di gioia.

Diverso dai suoni precedenti è il *trombettio*, e lo chiamo così, perchè a produrlo Giacomino conforma la bocca a trombetta. Questo suono viene emesso per chiamare o per rispondere alla chiamata. Se Giacomino è alla finestra e vede passare una persona che conosce, oppure s'egli sente che salgo le scale e riconosce il mio passo, oppure se lo si chiama, egli fa sentire questo trombettio che peraltro varia di intensità e di altezza. Quando si avvicina l'ora del suo pasto, che varia colle stagioni, egli non cessa dalla chiamata finchè non sia soddisfatto, e del

pari quando si fa notte continua a domandare che lo si conduca al suo giaciglio. Col far della notte diventa muto, nè chiama, nè risponde alle chiamate. E siccome durante la notte è tranquillissimo e non disturba mai alcuno, si può affermare che la domesticità lo ha reso un animale diurno, anzi che notturno.

Finalmente fa sentire talvolta un *latrato* affatto simile a quello dei cani. Se si trova in carrozza e vede passare davanti a sè un cane, oppure se vede un cane che insegue un altro animale, ad esempio, un gatto, abbaia egli pure, e non credo che lo faccia per imitazione, perchè latra anche se i cani taciono, e perchè questo suono si può derivare dal grugnito summenzionato, rendendolo più intenso e subitaneo.

Come si vede, i suoni che emette il mio scimmiotto sono molto limitati e si riducono a quelli che esprimono il dolore, il piacere, il desiderio e la sorpresa.

Fisionomia. La fisionomia varia a seconda dei sentimenti del momento; nel produrla ha gran parte l'occhio che è mobilissimo ed ha l'iride gialla e la sclerotica poco estesa e non bianca, ma di colore giallo-rossastro.

Molto caratteristica è la fisionomia dell'assalto, nel quale egli solleva le sopracciglia spianando la fronte, spalanca la bocca e getta le orecchie talmente indietro che ne sembra quasi privo.

Ben diversa è la fisionomia della curiosità, perchè l'animale allora rizza il tronco, allunga il collo, solleva le sopracciglia spalancando gli occhi ed appunta gli orecchi.

Nell'avvilimento, come nella rassegnazione, aggrotta le ciglia che vanno a formare un tetto sopra gli occhi, i quali appariscono quindi più infossati del solito, lascia cadere le braccia penzolari come fossero morte, il suo viso si raggrinza ed il labbro inferiore si rende pendente.

Quando è minacciato di castigo, lo vidi talvolta sollevare il labbro superiore in modo da scoprire i denti canini; è questo un digrignamento simile a quello che si osserva nei cani.

Nella tranquillità la faccia è liscia, le sopracciglia sono moderatamente abbassate, gli orecchi diritti colla conca volta ai lati, le labbra chiuse od appena aperte in modo da mostrare i soli denti incisivi, e la schiena apparisce alquanto curvata.

Nel sonno la fisionomia, come è naturale, apparisce tranquilla; ma l'atteggiamento è vario. Egli dorme talvolta seduto sulle callosità delle natiche colle gambe flesse e le braccia distese in modo che le mani toccano il suolo colla palma, oppure le braccia sono semiflesse e volte in dentro in maniera da toccarsi sopra i piedi descrivendo una ellisse; in ogni caso la testa è abbassata ed il dorso molto curvo. Altre volte dorme bocconi sopra un ramo od altro simile oggetto, poggiando sul ventre e sul petto colle braccia flesse e le gambe pure flesse o penzolari. In alcuni casi lo vidi dormire disteso sopra un fianco.

I mutamenti della fisionomia avvengono con grande prestezza; così egli passa rapidamente da quella della rassegnazione a quella dell'assalto e viceversa.

Il mio scimmiotto manifesta l'avversione in modo strano e speciale. Nella mimica umana la si esprime col volgere la testa altrove, ed anzi il crollare di capo nel diniego è dal Darwin e da altri spiegato col riferimento a quel principio. Se Giacomino ha davanti a sè una persona od un oggetto che gli desta avversione, dirige la testa in alto guardando il firmamento e rimane in quest'atteggiamento finchè l'oggetto non sia allontanato od egli sia stanco. La differenza della sua mimica di fronte all'umana è forse dovuta al fatto che le scimmie sono per natura loro animali arboricoli, e si trovano quindi sovente nel caso di guardare in alto per non vedere un oggetto pel quale sentono ribrezzo. Del resto alcunchè di simile è stato osservato anche nell'uomo; infatti nelle mie Note all'opera del Darwin intorno all'espressione dei sentimenti ho asserito quanto segue: « I Napoletani negano alzando il capo, sollevando le sopracciglia e facendo chioccare la lingua; i Siciliani negano nell'istesso modo, ma omettono questo suono. Nel settentrione si si limita al solo chioccare (suono che si può esprimere colle lettere *nc*), oppure si accompagna questo suono col solito movimento di negazione del capo » (1).

Comportamento in carrozza. È interessante il vedere, come Giacomino si comporta in carrozza, tanto più che questa è per la scimmia una posizione affatto nuova. Per quanto irrequieto sia prima che il veicolo si muova, altrettanto diventa relativamente tranquillo, mansueto e buono coi suoi compagni di viaggio non appena la carrozza è in movimento.

Ciò che sorprende, è la sua curiosità, perchè ha sempre la testa allo sportello, guarda nella direzione del viaggio e presta attenzione a tutto ciò che gli passa davanti. Sovente da un lato della carrozza si precipita verso l'altro, se la vista di un oggetto od un rumore qualsiasi desta la sua attenzione.

Ciò che gli mancava da principio era il giudizio intorno alla distanza, alla quale passavano gli oggetti di fuori, poichè spesso egli si ritirava nell'interno con brusco movimento davanti ad un carro che transitava alla distanza di due e più metri. In seguito l'esperienza gli insegnò di giudicare rettamente intorno a questa distanza.

Nella carrozza, in cui si trova, egli si crede padrone, e quindi alla porta d'ingresso nella città assistei a qualche scena comica, perchè mostrava i denti alle guardie municipali che toccavano i bauli e le respingeva colle sue mani adirato se volevano sollevarli per accertarsi del loro peso.

In carrozza non soffre il « male di mare », come alcuni cani che per lo meno si affacciano alla finestra ansanti e sofferenti; ma ho osservato che di frequente sbadiglia, ciò che forse accenna ad un principio di quella indisposizione, che assale coloro che non sono abituati alla carrozza, specialmente se viaggiano a ritroso.

(1) *La espressione dei sentimenti*, versione ital., 2ª edizione, Nota ix, pag. 269.

Intelligenza. Non si tratta di una scimmia antropomorfa, e quindi, dal lato dell'intelligenza, non dobbiamo aspettarci grandi cose; nondimeno Giacomino è di gran lunga superiore, a questo riguardo, ad ogni altro animale domestico, sebbene egli stesso non sia domestico nel vero senso della parola.

La rapidità della sua percezione è superiore ad ogni aspettativa. Saltare sopra un tavolo, essere impedito a prendere un oggetto, prenderne un altro che gli si contrasta, e fuggire, è per lui questione di un attimo. In queste faccende è un ladrone di primo ordine. Se durante il salto od il rampicamento gli viene meno un sostegno, ne adocchia un altro e se ne giova prestamente, per cui nei suoi svariati e talora difficili esercizi acrobatici non l'ho mai visto cadere. Se un oggetto, ad esempio un pezzetto di zucchero, si passa rapidamente da una mano all'altra e di ritorno alla prima, e si ripete lo scambio più volte, è difficile che egli non sappia in quale mano serrata si trovi l'oggetto. In somma, se un fisio-psicologo misurasse in lui il tempo fisiologico, ossia il tempo che l'eccitamento di un nervo impiega a tramutarsi in percezione, troverebbe che è brevissimo.

Come facilmente si comprende, la catena è il suo maggiore tormento ed il suo ingegno è diretto in massima parte a liberarsene. Dapprima, invece della catena, si usava un cordone; ma in breve tempo imparò a sciogliere non solo i cappii, ma anche i nodi più complicati, per cui sovente riesciva a fuggire. Per sciogliere i nodi si serviva, e si serve ogni volta che occorre, in parte delle mani, colle quali opera alla maniera nostra, ed in parte dei denti. Per impedire che si metta in libertà, si è dovuto ricorrere ad un lucchetto, col quale si ferma un capo della catena ad un oggetto qualunque, mentre l'altro capo è fissato alla cintola di cuoio.

La catena ha la lunghezza di circa quattro metri. Quando lo si vuole condurre da qualche parte e non gli piace di venire, prende la catena con una o con ambedue le mani e cerca di resistere, impedendo in questa guisa che la cintura eserciti una compressione del suo ventre. Se è fuggitivo, ha cura di impedire che altri s'appressi talmente al capo libero della catena da poterlo afferrare; se, ad esempio, si trova sul tetto e la catena è penzoloni, la tira prestamente a sè quando vede che una persona gli si avvicina.

Ingegnoso è del pari nello svincolarsi tutte le volte che la catena s'impiglia; ei la segue fino al punto dell'impedimento e tirandola da una parte e dall'altra colle mani e coi denti riesce quasi sempre a vincere l'ostacolo. È pure degno di menzione il fatto che quand'egli sta per spiccare un salto, si assicura prima di poter disporre di una sufficiente lunghezza della catena, chè se tale lunghezza non risponde al suo calcolo, o cerca di aumentarla o diversamente rinuncia al suo proposito.

Avviene talvolta che essendo egli legato ad una scala a pioli o ad una ringhiera, esca per un interstizio e rientri per un altro, e ripetendo più volte un tale movimento, trovisi in fine a catena cortissima. Per

togliersi da questa penosa posizione, egli rifà la via nel senso inverso, seguendo esattamente la direzione che gli insegna la catena.

Ho avuto più volte occasione di osservare, come si comporta davanti alla propria immagine che vede nello specchio. È certo che non vi riconosce sè stesso, perchè davanti ad essa si comporta come davanti a persona mai veduta assumendo un atteggiamento ostile. Il suo contegno è diverso quando vede la propria figura nell'acqua; egli allora non si mostra inquieto, ma porta sovente la mano dietro il vaso che contiene l'acqua.

Che Giacomino sappia calcolare esattamente lo spazio, risulta da quanto più sopra ho riferito, nè potrebbe aspettarsi cosa diversa da un animale che in fatto di ginnastica non è secondo a nessuno. Sembra che giudichi rettamente anche intorno alle diverse epoche del giorno, perchè all'ora del pranzo, forse stimolato dall'appetito, grida finchè gli si porta la sua razione, e non appena si mostra il crepuscolo, esterna il desiderio di essere condotto al suo giaciglio. Del pari egli sa ch'io soglio rientrare in casa verso le 5 pomeridiane; se intorno a quest'ora sente sbattere il portone di casa, continua a chiamare finchè gli sono dappresso; forse egli mi riconosce anche dal passo e dal fatto che, appena entrato in casa, apro e chiudo la cassetta della posta, la cui porticina, girando sui cardini, fa un rumore stridulo speciale.

Il mio scimmiotto ha buona memoria, perchè riconosce, anche dopo lunga assenza, per esempio di un mese, le persone che di frequente avvicina, e con esse si mostra mite e mansueto, mentre davanti a persone od animali che vede per la prima volta, assume un contegno di diffidenza o di ostilità. Soltanto coi bambini e coi ragazzi fa sempre il cattivo, poichè li assale e cerca di graffiarli o di morsicarli; mi sembra ch'essi gli urtino i nervi, del quale fatto non so addurre una ragione plausibile.

Della sua buona memoria fa fede anche il fatto che essendo stato un paio di volte punto dalle ortiche, ogni qualvolta ne vede una, se ne tiene lontano, e se gliela porgo, la prende delicatamente fra il pollice e l'indice e poscia la getta lungi da sè. Mentre mangia avidamente gli insetti, ho osservato che se vede una vespa, si mostra pauroso e cerca con rapidi movimenti delle mani di tenerla lontana dal proprio corpo.

Sentimenti. Non è difficile di scorgere nel mio scimmiotto la manifestazione evidente di alcuni sentimenti.

Nella gioia, come già è stato detto, egli fa sentire un caratteristico grugnito, e se è in libertà, imprende una corsa rapida sebbene di breve durata. Se può guadagnare un albero, prende un ramo colle mani e coi piedi e lo scuote ripetutamente. Se questo ramo porta frutta mature, queste cadono a terra, e Giacomino guarda meravigliato il suolo che ne è coperto compiacendosi dell'opera sua.

La fiducia ei la esprime col cercare sull'oggetto che conosce fra i di lui peli o capelli gli insetti che eventualmente vi si trovano come parassiti. A questo scopo impiega tutte e due le mani, poichè colla sinistra

rovescia i peli distendendoli in direzione opposta alla normale, mentre colla destra rimuove qualche pelo che ha conservato la sua posizione ordinaria e prende i parassiti che vede.

In quest'operazione mostra di possedere un occhio finissimo anche per corpi molto minuti. Oltre che sulle persone, egli cerca le pulci anche sui cani che conosce da lungo tempo. In campagna insegue qualche volta i polli, e se li raggiunge, li prende con delicatezza fra le braccia e le gambe, e cerca fra le loro penne gli insetti ed acari che gli servono di pasto, dopo di che lascia andare il pollo per la sua via perfettamente illeso. La predetta ricerca sembra in lui un istinto prepotente, perchè avendogli io a caso posto davanti una spazzola, l'ho visto fra i crini di essa cercare insetti come fra i capelli delle persone che conosce.

Il mio scimmiotto non è inaccessibile al sentimento dell'amicizia, purchè vi trovi il suo tornaconto. Fa l'amicone coi cani che vede di frequente, e si mostra impaziente di giuocare con loro e di alternare il giuoco colla ricerca summenzionata dei parassiti. Fra questi suoi amici occupa un posto distinto un cagnolino che fa servire talvolta da zimbello, perchè dopo di avere finto di cercargli i parassiti, ad un tratto lo morsica e se ne fugge, e ripete questo giuoco più volte in un'ora. Coi gatti, in generale, non s'imbarazza; ebbi peraltro una gattina, cui sembrava affezionato. Al momento del pasto però non conosce amici e mostra i denti a chiunque si avvicina al suo piatto.

In complesso, trovo il mio scimmiotto molto egoista, ed apatico come un Indiano. Dopo una lunga mia assenza m'aspettava che, al rivedermi, manifestasse in qualche modo un certo piacere; ma fui deluso, perchè egli diede bensì segno di riconoscermi non disponendosi all'offesa, ma tutto finì con questa dimostrazione passiva.

Egli ha però il concetto ed il sentimento della proprietà; guai a chi, durante il pasto, tentasse di togliergli il piatto od una parte di ciò che si trova dentro; e se dopo avergli dato un pezzetto di zucchero si tenta di strapparglielo, si ribella coi denti e colle unghie; del pari, quando è nella sua cassa, non si può introdurvi impunemente una mano senza prima averlo avvertito colla voce che chi s'appressa è una persona che egli conosce.

Anche sugli alberi la fa da padrone, perchè ivi si trova nel suo regno, e mentre è tollerante quando è a terra, diventa aggressivo e feroce quando è sopra un albero.

Nell'ira prende la fisionomia dell'assalto, e non cede nemmeno davanti ad animali o persone molto più forti di lui. In generale si può affermare che è molto coraggioso e battagliero, ciò che in parte è dovuto al suo sesso ed alla sua forza muscolare relativamente grande. Quando lo si conduce alla catena in una direzione, ed egli vuole andare verso un'altra, lo vidi prendere la catena con ambedue le mani e morderla a più riprese, ciò che accenna ad una certa ostinazione.

Non va esente dallo *spleen*, massime nelle giornate buie dell'inverno. Sebbene sembri in buona salute, perchè mangia come il solito e non dà

segno di alcuna sofferenza, pure è imbronciato, sta rannicchiato in un canto, non risponde alle chiamate e non giuoca con alcuno. Questo malumore non dura però a lungo; di solito il giorno successivo l'animale assume la consueta sua giovialità.

Giacomino non piange mai, nè ride; di rossore per ragioni morali nessuna traccia.

Sociabilità. È noto che alcuni animali domestici sono assai socievoli, specialmente il cane. I cacciatori sanno che se si trovano con alcuni cani in aperta campagna od in un bosco, e si mettono a riposare, i cani si sdraiano intorno ad essi, talvolta in modo da rendersi molesti, mentre hanno a disposizione uno spazio larghissimo. Anche Giacomino è socievole. Quando sono in villeggiatura e vado a passeggio, lo conduco talvolta meco legato alla catena; ma se, in qualche momento, lo lascio libero, fa bensì una corsa di qualche istante, ma poi s'arresta per vedere se lo seguo, e nel caso negativo, ei ritorna e segue me. Se, mentre è libero, mi siedo in un prato, gira, cerca insetti e gioca intorno a me; e se mi metto sotto un albero, si arrampica su quell'albero tenendomi sempre in osservazione. Nell'un caso e nell'altro, appena mi muovo, s'avvia anch'egli a seguirmi.

Presso la casa, dove vado in villeggiatura, havvi un grande giardino con molti alberi, e talvolta ve lo lascio in libertà perchè conduca una vita di suo gradimento e possa soprattutto fare i suoi giuochi acrobatici; ma tratto tratto si presenta in casa, entrato per una porta o finestra, e va precisamente in quella stanza dove si trovano i suoi padroni. Quando si vuole prenderlo, basta andare in giardino e chiamarlo, chè subito discende dagli alberi e s'avvicina; se talvolta, forse per distrazione, non ubbidisce tosto, basta chiamare un cane di sua conoscenza, perchè senza indugio egli gli si avvicini per divertirsi con lui.

In città l'appartamento che abito ha un terrazzo scoperto, alquanto lontano dalle stanze, e talvolta, nelle buone stagioni, vi conduco Giacomino nella supposizione che vi si trovi bene. Difatti vi sta volentieri finchè vi sono delle persone di casa; ma appena è lasciato solo, si lamenta e cerca di ritornare al suo bugigattolo che è vicino alle stanze abitate e davanti al quale passano sovente le persone di servizio.

Conclusioni. Le cose surriferite mi hanno insegnato quanto segue:

I. Che la scimmia può rendersi fino ad un certo punto domestica immediatamente, senza il bisogno di agire sopra molte generazioni e di ricorrere agli effetti della potenza dell'ereditarietà dei caratteri. Ciò affermo per la specie di cui ho parlato, e non pretendo di generalizzare di soverchio questa conclusione.

II. Che una scimmia addomesticata è un animale domestico *sui generis*, che non può paragonarsi, nemmeno da lontano, con un altro stante l'irrequietudine, l'intelligenza ed i sentimenti che manifesta.

III. Che gli altri animali ravvisano nella scimmia un essere a loro superiore, di cui si curano tanto poco come se si trattasse di un bambino.

IV. Che nel carattere morale la sua qualità più spiccata è quella del ladroneccio, onde scaturisce la sua tendenza alla distruzione.

V. Che la scimmia, fisiologicamente parlando, ha due sole mani, e due piedi rampicanti, in armonia cogli insegnamenti che ci dà l'anatomia, per cui ci apparisce un animale prevalentemente arboricolo.

VI. Che in stretto nesso con questo fatto sta la sua predilezione per certi alimenti, come sono le frutta, gli insetti, le uova, ecc., e l'avversione per le carni propriamente dette.

VII. Che la scimmia, non ostante i molti caratteri che ha comuni coll'uomo per la ragione di una stretta parentela e per gli effetti del progressivo perfezionamento dell'organizzazione, occupa, nell'economia della natura, un posto molto differente da quello dell'uomo.

CAPITOLO I

L'origine dell'uomo e l'embriologia

L'ORIGINE DELL'UOMO E L'EMBRIOLOGIA

CAPO X.

L'origine dell'uomo e l'embriologia.

L'embriologia è una scienza della più alta importanza, poichè se è utile di conoscere la costruzione anatomica e l'intima struttura degli organismi, è di grande interesse pel naturalista in genere e più particolarmente pel naturalista filosofo di sapere, onde ogni organismo ed ogni suo organo traggano origine e come vadano costituendosi a poco a poco nel corso della vita individuale fino al raggiungimento di quella forma che si considera come definitiva. Quest'interesse diventa sommo per l'evoluzionista, il quale ormai sa che lo sviluppo individuale (ontogenesi) allude sommariamente a quello della specie (filogenesi), talchè si è potuto stabilire questa legge, che cioè l'ontogenesi è una filogenesi abbreviata e più o meno modificata dall'elezione naturale. Infatti, se si segue lo sviluppo di un individuo di una data specie, come avviene entro e fuori dell'uovo, si arriva a riconoscere certi stadi ch'egli percorre, nei quali s'arrestano durante tutta la loro vita gli individui di specie inferiori, i quali stadii sono altrettante tappe sorpassate dalla prima specie nel corso dei tempi geologici per arrivare alla mèta fino al presente raggiunta.

L'Haeckel crede che gli organi rudimentali sieno l'argomento più persuasivo che militi a favore dell'evoluzione degli organismi; ma senza deprezzare il valore di quest'argomento, sembra di potere affermare che i fenomeni embriologici hanno in sè tale potenza probativa da togliere ogni scampo agli avversari della teoria della discendenza.

Lo sviluppo trova la sua spiegazione soltanto nella dottrina dell'evoluzione e nelle leggi della ereditarietà dei caratteri, ed è un fenomeno necessario che l'elezione naturale cerca in ogni maniera di attenuare nei suoi effetti e di abbreviare nel percorso. Infatti ogni animale ci fornisce la prova di tale affermazione, perchè mentre lo sviluppo filogenetico ha durato dei millennii, l'ontogenetico ha luogo con ammirabile rapidità, e molti stadii di esso vengono modificati e talvolta anche soppressi; in quest'ultimo caso si parla di sviluppo abbreviato, del quale l'Haeckel fece conoscere un esempio nei celenterati (meduse) ed io stesso ne riscontrai uno negli acarodei (*Pteroptus*).

A questo riguardo il Valenti, parlando delle diverse opinioni intorno all'origine del mesoderma, fa giustamente osservare che « nelle prime fasi dello sviluppo embrionale la recapitolazione dello sviluppo filoge-

netico si compie tanto più celeremente, quanto più elevati sono gli animali nei quali si studia, per cui si è creduto che certe forme rappresentassero l'inizio della formazione di un organo, mentre non sono che degli stadi più o meno avanzati ».

Ma noi non possiamo arrestarci a queste generiche asserzioni, e vogliamo entrare in qualche dettaglio dell'argomento per dimostrare che l'embriologia dell'uomo ci svela alcuni stadii che gli animali inferiori non oltrepassano mai, e segnano la via dall'uomo stesso percorsa durante il suo sviluppo filogenetico.

L'uomo protozooario. *L'omne vivum ex ovo* regge oggi così bene alla critica come ai tempi di Redi; invero anche l'uomo in origine non è che un uovo, ossia per usare un'altra parola, una cellula. L'uovo umano, quando è completo, è una cellula utricolare che si compone di una membrana e di un contenuto, il quale ultimo fa vedere il nucleo. Se facciamo il paragone fra l'uovo umano e una cellula, troviamo che alla membrana cellulare corrisponde nell'uovo la zona pellucida o radiata, al contenuto cellulare il vitello o tuorlo, al nucleo la vescicola germinativa ed al nucleolo la macchia germinativa. L'uovo umano è tanto simile a quelli degli altri mammiferi che è difficile distinguerlo da essi, e le sue dimensioni sono piccolissime, poichè il diametro non misura che 0,17 mm.

L'uovo umano può dirsi una cellula non soltanto per le ragioni susposte della struttura, ma anche per la sua maniera di riproduzione, poichè usando reagenti adatti, durante la sua divisione si possono osservare quelle stesse figure cariocinetiche che ci presentano le cellule, tanto animali che vegetali, in via di moltiplicazione. Fra la maggior parte delle uova e le cellule comuni esiste tuttavia una differenza, ed è quella che l'uovo si riproduce soltanto dopo che ha sentito l'influenza dello spermatozoide, ossia dopo che è stato fecondato, mentre la cellula comune non ha bisogno di quest'atto preparatorio.

Gli animali si possono suddividere in protozoi e metazoi, ossia in animali unicellulari e pluricellulari; i primi sono costituiti di una sola cellula, i secondi di molte cellule disposte in modo da formare dei tessuti più o meno complessi. L'uovo umano essendo una cellula, ne viene la conseguenza che l'uomo, allo stato di uovo, deve essere classificato fra gli animali unicellulari o protozoi, o, come si esprime il Morselli (*Antropologia generale*, p. 522), « tutti gli animali superiori, compreso l'uomo, derivano originariamente da un organismo unicellulare ».

Affinchè l'uovo possa superare questa fase del suo sviluppo, occorre che venga fecondato. Raggiunta la maturazione colla estrusione di uno o più globuli polari, apparisce nel suo interno il pronucleo femminile quale residuo della vescicola germinativa dell'uovo non maturo, dopo di che è necessario che uno spermatozoide penetri nel tuorlo e dia luogo colla sua testa al pronucleo maschile.

I due pronuclei si avvicinano in seguito l'uno all'altro, si fondono insieme e danno così origine al nucleo di segmentazione, nel quale per conseguenza esistono tanto elementi femminili che maschili.

Fino al 1827, epoca nella quale Carlo Ernesto von Baer scoperse l'uovo umano, si credeva che il follicolo di Graaf fosse l'uovo, mentre questo follicolo non è che un ovisacco, nel quale l'uovo si forma; ma anche in quel minuto prodotto che oggi chiamiamo uovo hannovi parti più o meno importanti, anche prescindendo dalle uova composte di alcuni invertebrati. Infatti il deutoplasma ha un'importanza minore del protoplasma, perchè è da questo che si origina l'embrione, mentre quello non serve che alla nutrizione di esso, e pertanto osserviamo che il deutoplasma, potendo essere in tante maniere costituito, varia assai nella sua quantità, fino ad essere scarsissimo, come osserviamo nelle uova aleciti di alcuni invertebrati e degli stessi mammiferi. Nell'uovo poi maturo e fecondato va attribuito il massimo valore al nucleo di segmentazione, poichè è da questa cellula che si può dire ermafrodita che prende le mosse la formazione dell'embrione. L'uovo anche completo, ma non maturo nè fecondato, è un essere allo stato larvale che ha bisogno di subire una metamorfosi per rendersi atto alla generazione, e sotto questo punto di vista si può parlare della pedogenesi nelle uova degli animali partenogenetici.

L'uomo metazoario. Avvenuta la fecondazione l'uovo si segmenta, si forma la morula, successivamente la blastula e poscia la gastrula, la quale, quando è tipica, come la si riscontra negli animali inferiori, è costituita di epiblasto, ipoblasto, archenteron e blastoporo.

La teoria della gastrula, bandita da Haeckel, ha esercitato una grande influenza sulla biologia, perchè agli zoologi ha insegnato di separare gli animali gastrulati o metazoi dagli agastrulati o protozoi, ha mosso gli embriologi alla ricerca della gastrula in tutte le branche delle serie animali, ed ha perfino eccitato i paleontologi a rovistare le loro collezioni per vedere se fosse possibile rintracciarvi la *Gastraea*.

Il fatto è, che parte per osservazioni eseguite e parte per analogia, noi siamo autorizzati ad affermare che tutti i metazoi, dalla spugna all'uomo, attraversano nel loro sviluppo lo stadio di gastrula. Questa forma embrionale non è peraltro in tutte le classi animali egualmente chiara ed evidente, e ciò in forza del principio che l'ontogenesi è bensì una filogenesi ripetuta, ma anche abbreviata e più o meno modificata e qualche volta, per così dire, mascherata. Sorge ora il quesito, se anche i mammiferi e fra essi l'uomo, attraversino nel loro sviluppo la fase di gastrula.

Già il Van Beneden credeva di avere scoperto la gastrula nei mammiferi. Nel coniglio havvi uno stadio nello sviluppo, in cui l'uovo in via di segmentazione è costituito, oltre che della zona pellucida, di un ammasso di cellule centrali più voluminose e più oscure, e di uno strato superficiale di cellule minori e più chiare, il quale strato in un certo punto è interrotto, ossia mostra un orifizio. Il Van Beneden ed altri con lui hanno creduto di ravvisare in questa forma la gastrula dei mammiferi e per conseguenza hanno chiamato ipoblasto l'ammasso delle cellule più oscure, epiblasto lo strato delle cellule più chiare, e blastoporo l'orifizio suaccennato.

Questo modo di vedere non è oggi diviso da tutti gli embriologi, i quali obbiettano che fra i supposti due foglietti embrionali havvi immediato contatto, mentre dovrebbe esistere una linea netta di demarcazione, e principalmente che la forma ritenuta gastrula precede la blastula, mentre dovrebbe seguirla.

Hertwig ed altri con lui propugnano un'altra opinione che può essere riassunta nel modo seguente: Se si prende un uovo di coniglio che conta cinque giorni o poco più dalla fecondazione ed ha più che un millimetro di diametro, e si esegue una sezione in corrispondenza della macchia germinativa, si vede che l'area embrionale è formata da due foglietti, dei quali l'interno (ipoblasto od endoderma) risulta di un solo strato di cellule appiattite, mentre l'esterno (epiblasto od ectoderma) è molto più spesso e composto di due strati cellulari, dei quali il superficiale, più sottile (strato di Rauber) presto sparisce. Ambedue i foglietti continuando a crescere all'infuori della macchia embrionale, arrivano fino al polo opposto della vescicola venendo a costituire tutta intera la parete di questa. Nello stesso tempo l'area si accresce e subisce delle modificazioni. Alla sua parte posteriore il cercine terminale va allungandosi e trasformandosi in un solco netto, il quale costituisce la linea primitiva delle uova dei mammiferi. Ad uno stadio poco avanzato di questa si osserva alla sua estremità anteriore l'apparizione di una macchia chiara, formata dall'accumularsi di numerose cellule, la quale è conosciuta col nome di nodo di Hensen, ed è attraversata da un canale, così detto neurenterico, che mette in comunicazione la cavità blastodermica con l'esterno. Ciò fu osservato, oltre che nel coniglio, eziandio in altri mammiferi ed anche nell'uomo. Se esaminiamo delle sezioni trasversali nell'area embrionale, troviamo che questa davanti al nodo di Hensen è costituita da due foglietti distinti, mentre in corrispondenza della linea o nota o stria primitiva essi si presentano fusi insieme. « Per questo, dice il Valenti sulle orme dell'Hertwig, si può considerare la linea primitiva dei mammiferi, come quella del pollo, costituita dai labbri di un orifizio virtuale omologo al blastoporo delle forme più elementari. È questo dunque lo stadio che corrisponde alla gastrula ». La linea primitiva ha breve durata e non va confusa colla doccia midollare che è l'abbozzo dell'asse cerebro-midollare.

Mentre l'embrione umano attraversa la fase di gastrula, si stacca dai protozoi e va a schierarsi fra i metazoi.

L'uomo cordato. La scoperta della notocorda o corda dorsale nei tunicati ha condotto ad avvicinare questi animali ai vertebrati, tanto più che in quelli, come in questi, havvi un vestibolo comune ai due apparecchi digerente e respiratorio, ed in ambedue i gruppi il sistema nervoso centrale ha una posizione dorsale. Tunicati e vertebrati si possono dunque comprendere in un'unica serie che è quella dei *Cordonati* o *Cordati*, perchè possiedono una corda dorsale sia permanente, sia transitoria.

Quando in un embrione apparisce la notocorda, noi sappiamo che si tratta di una specie superiore agli Acordati; per conseguenza l'embrione

umano, non appena riceve la notocorda, va a schierarsi fra gli animali cordati. Infatti, nell'embrione precitato, ed in quello dei mammiferi in genere, la corda dorsale si forma assai per tempo e cioè nella seconda settimana a spese dell'ipoblasto, e sembra risultare dalle osservazioni di Van Beneden che, come altri organi, anch'essa si presenti nei primi stadii sotto forma di doccia (canale cordale), anzi che di cordone cellulare, come generalmente si crede.

Quasi a conferma di quest'ingresso dell'embrione umano nella serie dei Cordati, apparisce in esso sopra la notocorda, e quindi al lato dorsale, circa allo stesso tempo la doccia midollare che in prosieguo di sviluppo diventerà il tubo midollare, e costituirà gli organi centrali del sistema nervoso.

L'uomo ittiopside. L'embrione umano, che coll'apparsa della notocorda è entrato nella serie dei cordati, si schiera più tardi fra gli ittiopsidi, i quali, se prescindiamo dai tunicati, costituiscono l'infimo gruppo della serie. Finchè la sua corda dorsale non possiede la guaina scheletogena, esso non supera quella fase che nei leptocardii (*Amphioxus*) è permanente, e finchè questa guaina è continua e cartilaginea, non ha oltrepassato quella dei marsipobranchii e di alcuni elasmobranchii; soltanto coll'ossificazione parziale o totale di essa entra nel novero degli ittiopsidi più elevati. Si suol dire che l'*Amphioxus* è l'embrione permanente dei vertebrati, e questa frase è giusta nel senso che tutti i vertebrati, non escluso l'uomo, attraversano uno stadio, generalmente di breve durata, nel quale esiste nell'embrione una notocorda semplice, costituita da cellule ordinarie embrionali ed alquanto più tardi rivestita della guaina o cuticola propria, ma non ancora coperta dalla guaina scheletogena.

Il carattere fondamentale degli ittiopsidi, pel quale da lungo tempo questi si tengono separati dagli altri vertebrati sotto il nome di vertebrati inferiori, è la mancanza dei due invogli fetali che appariscono costantemente nei vertebrati superiori, l'amnios cioè e l'allantoide. Siccome questi invogli hanno grande importanza per la protezione e nutrizione del feto, si formano in uno stadio molto precoce dello sviluppo di questo; ma havvi una fase nella quale mancano ambedue, durante la quale l'embrione umano trovasi in quelle condizioni che sono durature nei feti degli ittiopsidi. A questo principale carattere se ne associa un altro che si riferisce al cuore. Quest'organo, negli ittiopsidi, prescindendo dall'*Amphioxus*, è biloculare, composto cioè di un'orecchietta e di un ventricolo, come nella generalità dei pesci, o tutt'al più triloculare, costituito di due orecchiette e di un ventricolo, come negli anfi.

Se seguiamo lo sviluppo del cuore nei mammiferi e nell'uomo, vediamo ch'esso si forma sulla parete anteriore dell'intestino primitivo molto in avanti, al disotto cioè della vescicola cerebrale, ed ha dapprima la forma di un semplice tubo, come riscontrasi nelle ascidie; mentre più tardi riceve una curva ad S, portandosi l'estremità aortica in avanti

ed a destra, e l'estremità venosa a sinistra ed indietro. Successivamente l'apparsa del canale auricolare lo rende composto di due cavità, ossia di un'orecchietta che riceve il sangue venoso e di un ventricolo, dal quale partono i grossi tronchi arteriosi, e davanti al quale ultimo, separato dallo stretto di Haller, si osserva il bulbo aortico. Questo stadio transitorio del cuore umano ci rappresenta il cuore definitivo dei pesci.

Nel corso dello sviluppo la forma ad *S* va perduta, poichè la porzione venosa s'avvicina alla testa dell'embrione, mentre l'arteriosa si muove in senso inverso, e da ultimo le due porzioni trovansi situate in un medesimo piano trasversale. Successivamente va a compiersi un altro ed importante mutamento: l'orecchietta che costituisce lungamente la parte più voluminosa del cuore e che aveva una forma strana per il possesso di due grandi evaginazioni laterali come nei dipneusti riceve un setto che la divide in due, così che in questo stadio il cuore è composto di due orecchiette e di un ventricolo, e quindi rappresenta il cuore tipico e definitivo degli anfi.

Perchè il raffronto potesse dirsi perfetto, si potrebbe esigere che l'amnios e l'allantoide non apparissero, finchè dura tale costruzione del cuore; ma ciò non si verifica, poichè i due invogli precitati per l'importanza che hanno pel benessere dell'embrione anticipano la loro apparsa, e perchè, d'altra parte, la presenza dei due involucri non è incompatibile con quella del cuore triloculare, di che fanno fede gli ordini inferiori dei rettili. L'embriologia umana ci fa conoscere che l'amnios e l'allantoide sono nel feto più o meno sviluppate all'età di 15 a 18 giorni, ed il cuore si è reso triloculare nella 4^a settimana di età, mentre la quadrilocularità si fa attendere sino alla fine della 7^a settimana. Incompatibile colla presenza dei due invogli, a giudicare dalla anatomia comparata, è soltanto la bilocularità del cuore; ed infatti vediamo che l'apparsa nel feto umano degli invogli precitati coincide all'incirca coll'inizio della formazione del setto interauricolare.

Un'altra testimonianza del passaggio dell'embrione umano traverso la fase di ittiopside l'abbiamo nella presenza di archi branchiali nei feti molto giovani. La respirazione branchiale durante tutta la vita od almeno allo stato giovanile è una delle caratteristiche degli ittiopsidi, mentre i vertebrati superiori respirano per sacchi polmonali o polmoni. Se esaminiamo un feto umano dell'età di tre a quattro settimane, vediamo su ciascuna faccia laterale dell'estremità cefalica tre o quattro archi branchiali e fra di essi delle fessure che sono le fessure branchiali. In essenza, l'estremità anteriore di un tale embrione ha grande somiglianza con quella di un pesce.

Gli archi branchiali anzidetti non portano branchie, nè servono alla respirazione del feto, alla quale è provveduto altrimenti; ma tuttavia questi archi appaiono quali testimoni dello sviluppo filogenetico per dare poi origine ad ossa diverse del cranio, ed appaiono pure quelle depressioni dell'ectoderma e dell'endoderma che già alla fine del secondo mese vedonsi obliterate.

Un'ulteriore conferma della proposizione che qui discutiamo la troviamo nei corpi di Wolff, i quali tanto nei pesci che negli anfibii, e quindi negli ittiopsidi, diventano gli organi urinarii definitivi; mentre invece nei vertebrati superiori i reni primordiali non funzionano che durante un breve periodo della vita embrionale, poichè ben presto subiscono uno sviluppo regressivo lasciando di sè alcuni elementi che entrano in rapporto coll'apparecchio riproduttivo.

L'uomo sauropside. Nei riguardi filogenetici l'uomo è entrato coll'apparsa dell'amnios e dell'allantoide nella schiera dei sauropsidi; ma nello sviluppo ontogenetico questi due invogli, per le ragioni già esposte, si formano anzi tempo, per cui sembra che gli altri caratteri, proprii dei sauropsidi, giungano in ritardo.

Il principio dello stadio sauropsideo non va quindi calcolato dal momento dell'apparsa dei suddetti invogli, ma da quello dell'apparsa di altri caratteri concomitanti, fra i quali si deve porre in prima linea la formazione del setto interventricolare del cuore. Questo sepimento comincia a mostrarsi alla fine del primo mese della vita fetale ed è completo, come già si disse, alla fine della settima settimana. Siccome alcuni sauropsidi hanno il cuore triloculare con accenno in tale caso alla quadrilocularità, perchè nel ventricolo esiste un setto incompleto, ed altri un cuore quadriloculare (coccodrilli ed uccelli), così sembra doversi ritenere che lo stadio sauropsideo del feto umano abbia principio colla fine del primo mese di età, si renda nel corso dello sviluppo vieppiù manifesto, e finisca al momento dell'apparsa dei caratteri teriopsidei.

Durante lo stadio, del quale qui parliamo, avviene che non solo gli invogli embrionali acquistino grande importanza fisiologica e si completi il cuore colla divisione del ventricolo in due parti bene separate l'una dall'altra, ma eziandio che il cervello anteriore raggiunga notevoli dimensioni senza però mai ricuoprire il cervello medio, e che la curva facciale del cervello stesso, rimasta poco pronunciata nella fase ittiopsidea, si renda tanto manifesta come lo è nei rettili e più ancora negli uccelli adulti. S'aggiunga che nella prima settimana del secondo mese di vita embrionale incomincia a svilupparsi l'apparecchio per la respirazione aerea sotto forma di un diverticolo della parete anteriore del proenteron.

L'uomo teriopside. L'embrione umano entra relativamente presto in quest'ultimo stadio del suo sviluppo, e tale entrata è annunciata dalla apparsa dei caratteri proprii ai teriopsidi. Alla fine del secondo mese della vita embrionale scompare la cloaca per dar luogo al seno urogenitale ed all'escavazione ano-rettale, nel terzo mese comincia a formarsi dal cervello posteriore il ponte di Varolio, alla fine di questo stesso mese od al principio del quarto si mostrano sotto forma di zaffi epiteliali provenienti dallo strato mucoso le ghiandole mammarie, alla fine del terzo mese appaiono ancora i germi dei peli che guadagnano la superficie del corpo alla fine del quinto mese, e fra il quarto e quinto mese il cervello riceve il corpo calloso.

Da questi dati, cui altri si potrebbero aggiungere, risulta che l'embrione umano entra intorno al terzo mese di età nello stadio teriopsideo, e percorre successivamente quattro periodi, e cioè i seguenti:

1° Il periodo di prototerio fino alla scomparsa della cloaca (fine del secondo mese);

2° Quello di metaterio fino all'apparsa di una placenta (terzo mese);

3° Quello di euterio fino al cuoprimento del cervelletto da parte dei grandi emisferi cerebrali (sesto mese);

4° Quello di aristoterio che comincia a questo punto e finisce col l'apparsa dei caratteri proprii all'uomo (settimo mese).

A sette mesi il feto può nascere vitale, il che vuol dire, secondo il Morselli, che le ultime settimane corrispondenti all'ottavo, nono e decimo mese dell'ordinaria gravidanza, che si calcola nella donna e negli antropoidi a 280 giorni, servono quasi unicamente a consolidare la struttura organica del nuovo individuo e ad armarlo viemmeglio per la lotta che tosto incomincerà, nel nascere, contro gli agenti naturali esterni (1).

È verso la fine della vita intrauterina che l'embrione umano si mostra chiaramente quello che è, mentre quanto più si risale verso gli stadii primitivi, tanto più indeterminata diventa la sua forma, così che l'uovo umano è appena distinguibile da quello di un grande numero di animali anche molto bassi nella scala zoologica. Con altre parole, i caratteri vanno divergendo verso il termine della vita intrauterina, e convergendo verso l'inizio di essa.

Se si osserva la durata approssimativa delle diverse fasi che attraversa l'embrione umano fino al momento, in cui raggiunge i suoi caratteri specifici, si vede che le prime decorrono velocemente e si seguono l'una l'altra a breve distanza di tempo, così che, secondo le nostre vedute, il feto entra già nel terzo mese nella fase teriopsidea, mentre gli ultimi stadii durano un tempo relativamente lungo. Sembra quindi che si possa stabilire una legge fondamentale in questi termini: Le varie fasi dell'ontogenesi hanno durata tanto minore, quanto più sono prossime ai primordii dello sviluppo, e tanto maggiore, quanto più si avvicinano al termine della maturità fetale.

Io ho qui considerato l'ontogenesi dell'uomo sinteticamente ed a larghi tratti, ma non sarebbe difficile il prendere in esame ogni singolo organo, per dimostrare come ciascuno conduca alla medesima conclusione, cui siamo giunti studiando lo sviluppo del cuore. Ma anche dalle poche cose suesposte possiamo inferire che l'uomo durante il suo sviluppo individuale attraversa certe fasi che per lui sono transitorie, mentre le troviamo permanenti in animali che gli sono sottoposti nella scala zoologica.

Noi possiamo quindi farci due domande, perchè cioè, in generale, l'uomo si sviluppi al pari degli altri animali, ed ogni individuo non entri invece nel mondo per effetto di un atto creativo speciale; e l'altra,

(1) Vedi MORSELLI, *Antropologia generale*, pag. 557.

data pure la necessità di uno sviluppo embriologico, perchè questo avvenga in maniera da percorrere più o meno chiaramente lo stato permanente di animali più bassi.

Ecco due domande, cui è impossibile di dare una risposta scientifica senza il ricorso alla teoria della discendenza dell'uomo da forme inferiori, e senza l'applicazione delle leggi che governano l'ereditarietà dei caratteri.

Contro il nostro modo di interpretare i fenomeni succitati si è fatto un'obiezione e cioè la seguente: se le forme successive dell'embrione sono altrettante forme ataviche, perchè l'embrione di un animale superiore non è capace in tutti i suoi periodi di staccarsi dalla madre, di vivere liberamente, di cercare da sè il nutrimento e di assicurarsi il suo sviluppo ulteriore?

Il Morselli, nella sua lezione tredicesima dell'*Antropologia generale* (pag. 515), ha cercato di rispondere all'anzidetta domanda con una serie di considerazioni che mi sembrano giuste. Io dirò in proposito quanto segue. Per la legge succitata le fasi dell'ontogenesi sono tanto più stipate ed accelerate, quanto più sono vicine ai primordii dello sviluppo; per conseguenza le più lontane da essi decorrono lentamente e ben separate le une dalle altre. Se l'ontogenesi la prolunghiamo al di là della nascita, incontriamo la metamorfosi e la metagenesi, e vediamo che le forme di quella e di questa, che nel senso suespresso rappresentano altrettante fasi dell'ontogenesi, possono veramente condurre una vita indipendente; così il girino della rana od il protoscolice del tenia sono capaci di condurre vita libera. È dunque l'acceleramento e lo stipamento delle fasi evolutive che ha indotto l'elezione naturale a modificare l'embrione in conformità ai bisogni di lui, dai quali cambiamenti scaturì l'impossibilità a condurre una vita libera. L'embrione dei mammiferi, ad esempio, attraversa la fase di pesce, di che sono testimoni gli archi e le fenditure branchiali, il cuore biloculare, la struttura del cervello, ecc.; ma alcuni caratteri furono soppressi, come le branchie e le pinne, per cui una vita indipendente si è resa impossibile.

Questo fatto, alla sua volta, ha reso necessaria l'apparsa dell'allantoide col susseguente sviluppo della placenta per la nutrizione del feto, e dell'amnios per la difesa del medesimo contro gli agenti esterni, e così la dipendenza del feto dalla madre giunse al punto che quello non può vivere staccato da questa finchè non sia raggiunta una determinata fase ontogenetica. L'abbreviazione della ontogenesi deve considerarsi come un fattore importante nei processi evolutivi, perchè alla specie torna utile di raggiungere la maturità nel minor tempo possibile e quindi col maggior possibile risparmio di materia e di forza; nelle meduse questa abbreviazione sembra in via di progresso perchè in alcuni generi, come nell'*Aurelia*, non si compie che occasionalmente; mentre in altri, ad esempio nella *Pelagia*, è un fenomeno normale (Haeckel). Alcunchè di simile osserviamo negli animali domestici, nei quali, per opera dell'uomo, havvi tendenza alla precocità dello sviluppo.

POSIZIONE SISTEMATICA DELL' UOMO

CAPO XI.

Posizione sistematica dell'uomo.

Chi discute intorno alla posizione sistematica dell'uomo, deve procedere colla massima imparzialità, e trattare di esso come di qualsiasi altro genere del grande regno animale, dimenticando di appartenere al genere *Homo*.

Che l'uomo non possa essere sottratto alle leggi dell'evoluzione, è ammesso da quasi tutti i biologi, e particolarmente dalla grande maggioranza degli antropologi; ma all'infuori di questa convinzione, la quale scaturisce dallo studio anatomico, fisiologico, embriologico e perfino psicologico della specie umana, nessuna conquista ha fatto la scienza in questi ultimi decenni che conducesse a stabilire definitivamente l'albero genealogico della nostra specie. I naturalisti, per conseguenza, continuano a discutere intorno al posto che spetta all'uomo nella scala zoologica, ma questa difficoltà di soluzione non indebolisce menomamente la teoria generale dell'evoluzione; riguardo all'uomo siamo davanti ad un quesito di dettaglio che i progressi non troppo rapidi della paleontologia non ci hanno ancora permesso di risolvere.

La discussione preaccennata può sembrare di lieve importanza a chi ritiene cosa quasi indifferente che del genere *Homo* si faccia soltanto un genere a sè, od una famiglia, od un ordine, od un regno; ma così non è, perchè il sistema dovendo essere genealogico, la classificazione include un concetto preciso intorno alla discendenza.

Sarebbe facile di esporre qui l'opinione di molti naturalisti intorno alla posizione sistematica ed all'origine dell'uomo; io mi limito a far conoscere il parere di pochi.

Haeckel (1868, 1892) fa discendere l'uomo dagli antropomorfi asiatici, i quali avrebbero dato origine agli *Alali* o *Pithecanthropi*, da cui sarebbero derivati gli uomini ulotrichi e lissotrichi.

Huxley (1873) suddivide i *Primates* in tre sottordini: *Lemuridae*, *Simiadae* e *Anthropidae*, al quale ultimo appartiene il genere *Homo*.

Macalister (1878) suddivide l'ordine dei *Primates* in quattro sottordini: *Arctopithecii*, *Platyrrhini*, *Catarrhini* e *Anthropidae*.

Hartmann (1886) suddivide l'ordine dei *Primates* in due famiglie: *Primari* e *Simiina*, e la prima di esse in due sottofamiglie: *Erecti* (*Homo sapiens*) e *Anthropomorpha*.

Se facciamo un'analisi di queste vedute, vi troviamo rappresentate tre opinioni, delle quali l'una lascia raccolte tutte le scimmie in una medesima categoria (sottordine); mentre l'altra le distribuisce in più categorie equipollenti a quella a cui è ascritto l'uomo, e la terza avvicinando le antropomorfe all'uomo considera quelle e questo insieme come costituenti una categoria di grado eguale a quella che comprende tutte le altre scimmie. Tutti questi tre partiti ammettono però l'evoluzione dell'uomo da una forma inferiore, escludendo quindi la diretta creazione di lui.

Recentemente sorse da noi il Nicolucci, il Nestore dei nostri antropologi, a combattere l'origine naturale dell'uomo, mentre dall'altra parte il Morselli difende la discendenza di esso dalle scimmie catarrine. La tesi era stata trattata altre volte ed altrove, ma la discussione riesci ugualmente interessante, perchè fatta coi nuovi mezzi che la scienza odierna fornisce.

Il Nicolucci, nella sua memoria letta all'Accademia pontaniana li 16 agosto 1891, rileva le differenze che corrono fra l'uomo e le scimmie. « Volendo procedere, egli dice, per sommi capi in queste brevi comparazioni, trapasso quei tanti piccoli dettagli che, senza molto pro, mi trarrebbero in lunghi e poco utili ragionari, limitandomi al solo confronto di quei caratteri più essenziali, dai quali si possano, a prima giunta, rilevare le più notevoli differenze fra l'organizzazione dell'uomo e quella degli esseri scimmieschi, or ora menzionati, avvalendomi in ciò, oltre le mie osservazioni, degli stupendi lavori del Vrolik, Owen, Duvvernoy, Geoffroy-St-Hilaire, Gratiolet, Bischoff, Huxley, Pruner-Bey, Ehlers, Virchow, Issel, Giglioli, e specialmente dell'Hartmann che in parte tutti li riassume ». La rassegna delle differenze suddette lo porta ad asserire che « gli antropoidi, considerati sotto ogni aspetto, si differenziano dall'uomo, non solo per una semplice degradazione di natura, ma, ciò che è più importante ancora, per un contrasto evidente in tutto, per una modalità di sviluppo dell'insieme opposta a quella che si osserva nell'uomo. Organizzata per menare di preferenza una vita arborea nei climi tropicali dov'essa vive, la scimmia può considerarsi come l'acrobata o il saltimbanco della foresta ». Il Nicolucci conclude che nella scimmia « tutto è bestiale, ed una profonda linea la divide dall'uomo che forma un mondo a parte non confondibile con la pura animalità ». Come si vede, l'autore fa alleanza col De Quatrefages e col Bianconi, e si schiera francamente fra i creazionisti.

Vediamo ora che cosa dice il Morselli, in parte per studi propri ed in parte sulle orme altrui. Egli non nega che l'uomo sia un animale terrestre, le scimmie esseri arboricoli, ma soggiunge: « se volessimo servirci del criterio somministratoci dalle attitudini fisiologiche degli arti, avremmo da porre in gruppi od ordini speciali molti altri esseri, in cui l'adattamento produsse modificazioni maggiori di quelle indotte nelle estremità umane. Vi sono nel regno animale, sotto tale riguardo, forme ben più aberranti che non sia l'uomo in confronto colle scimmie:

tali il *Galeopithecus* fra i lemuridi, la talpa fra gli insettivori, gli equidi fra i perissodattili, il *Beliddeus* fra i marsupiali carposfagi, gli apterigidi fra gli uccelli corridori, e il *Dactylopterus* o pesce volante fra gli acantotteri. Nell'uomo trionfa il solito principio della divisione del lavoro fisiologico, e il di lui lieve differenziamento morfologico è in diretto rapporto colla funzione alquanto più perfezionata » (1).

Venendo alla conclusione sul posto dell'uomo nella serie dei viventi (2), il Morselli così si esprime: « In realtà, adunque, le caratteristiche anatomiche dell'uomo riducendosi a ben poca cosa, anzi riuscendo di valore tassonomico molto inferiore a quello dei caratteri differenzianti le scimmie dell'antico dalle scimmie del nuovo mondo, noi non possiamo considerare il genere *Homo* se non come l'unico rappresentante vivente di una semplice sottofamiglia dei primari, non escluso naturalmente che ulteriori scoperte paleontologiche ne mettano alla luce altri da lungo tempo scomparsi (*Anthropopithecus?*) e lasciando per ora impregiudicata la questione dell'unità o pluralità della specie umana ».

In seguito a queste premesse il Morselli adotta la seguente classificazione dei primati.

Classificazione di Morselli (1892).

Tipo: Vertebrata.

Sotto-tipi: Amphirrhina — Amniota — Allantoidea.

Classe: Mammalia.

Sotto-classi: Monodelphia — Deciduata.

Ordine: Primates.

Primo sottordine: Eopithecii.

1^a Famiglia: Primarii.

1^a Sottofamiglia: Anthropinae.

Genere *Homo*.

2^a Sottofamiglia: Anthropoidae.

Generi *Troglodytes*, *Simia*, *Hylobates*.

2^a Famiglia: Pithecini.

1^a Sottofamiglia: Semnopithecinae.

2^a » Cynopithecinae.

3^a » Cercopithecinae.

(1) *Antropologia generale*, pag. 232.

(2) Loc. cit., pag. 244.

Secondo sottordine: Esperopithecì.

3ª Famiglia: Cebidi.

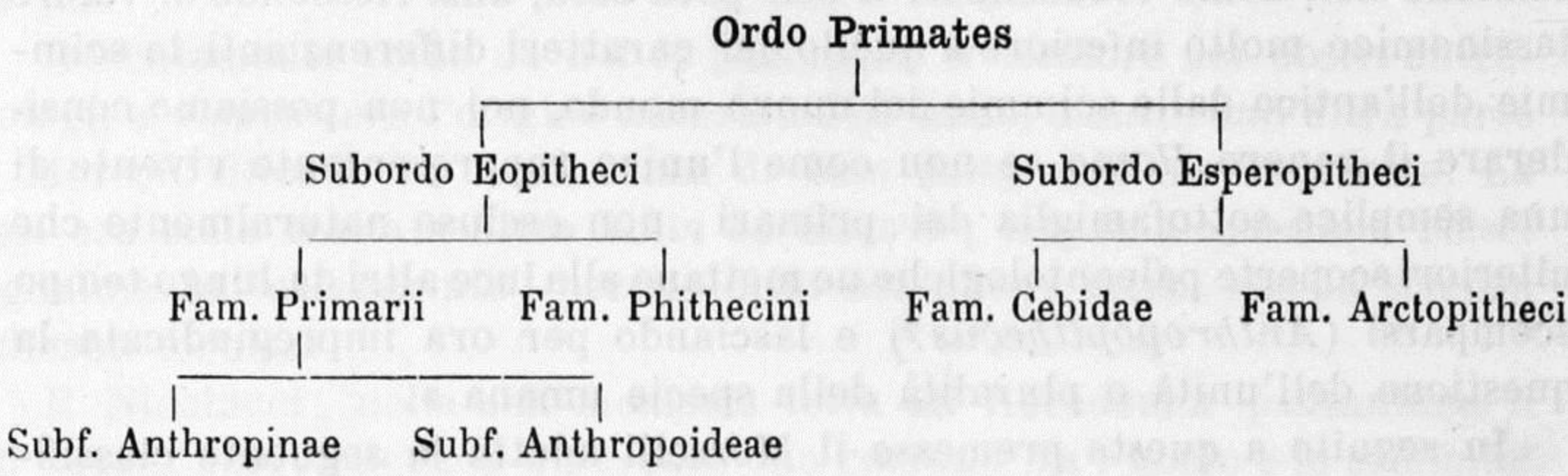
1ª Sottofamiglia: Cebinae.

2ª » Mycetinae.

3ª » Pithecinae.

4ª » Nyctipithecinae.

4ª Famiglia: Arctopithecini.



Per opportuno confronto faccio seguire a questo schema sistematico anche quelli di Huxley, Macalister e Hartmann.

Schema di Huxley (1873).

IV (Ordo) Primates.

1º Sottordine: Lemuridae.

1ª Famiglia: Lemurini.

2ª » Cheyromyini.

2º Sottordine: Simiadae.

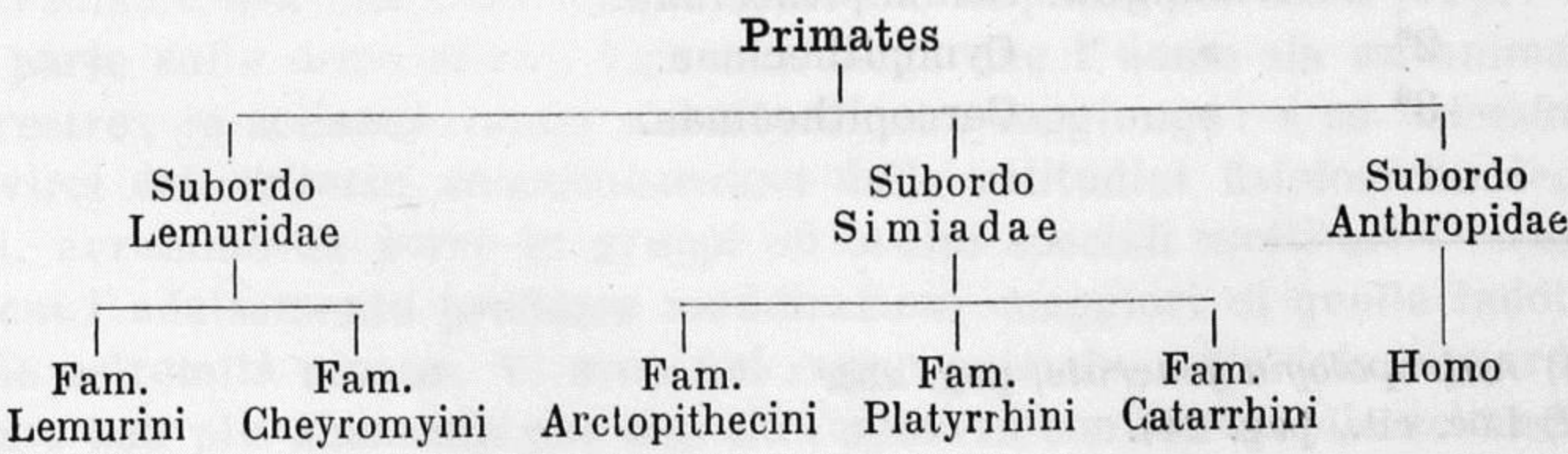
1ª Famiglia: Arctopithecini.

2ª » Platyrrhini.

3ª » Catarrhini.

3º Sottordine: Anthropidae.

Unico genere: Homo.



Schema di Macalister (1878).

XIV. Ordine: Chiroptera.

XV. Ordine: Primates.

1° Sottordine: Arctopithecii.

Genere Hapale.

2° Sottordine: Platyrrhini.

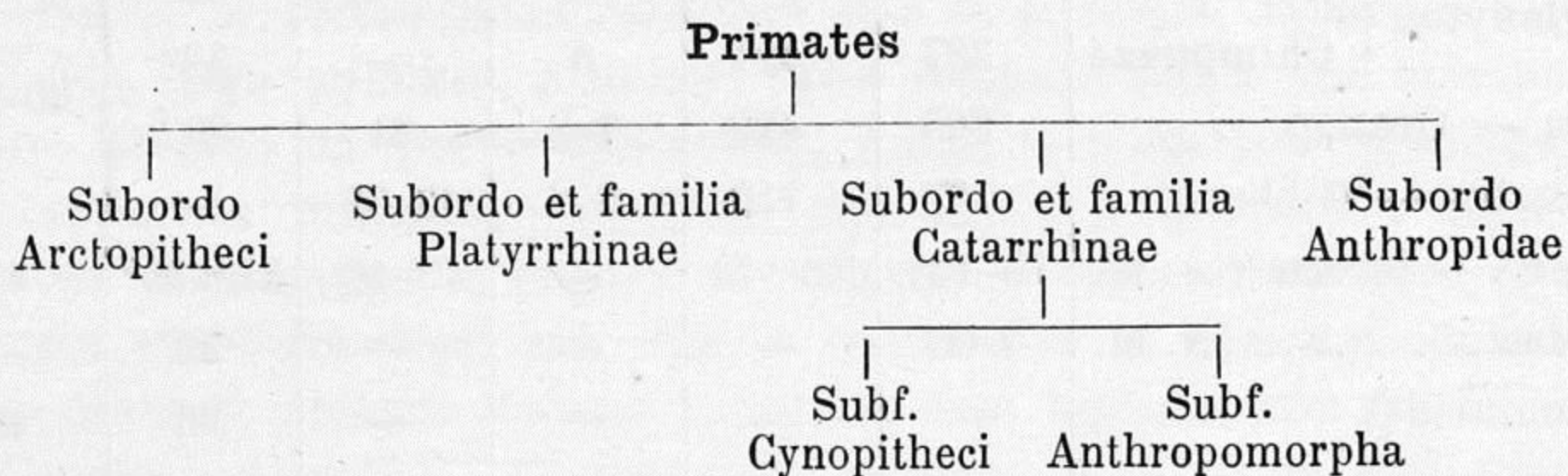
1^a Sottofamiglia: Aneturae.2^a » Cebinae.3^a » Gymnurae.

3° Sottordine: Catarrhinae.

1^a Sottofamiglia: Cynopithecii.2^a » Anthropomorpha

4° Sottordine: Anthropidae.

Genere Homo.

*Schema di Hartmann (1886).*

I. Mammalia.

A. Monadelphia (Placentalia).

1° Ordine: Primates.

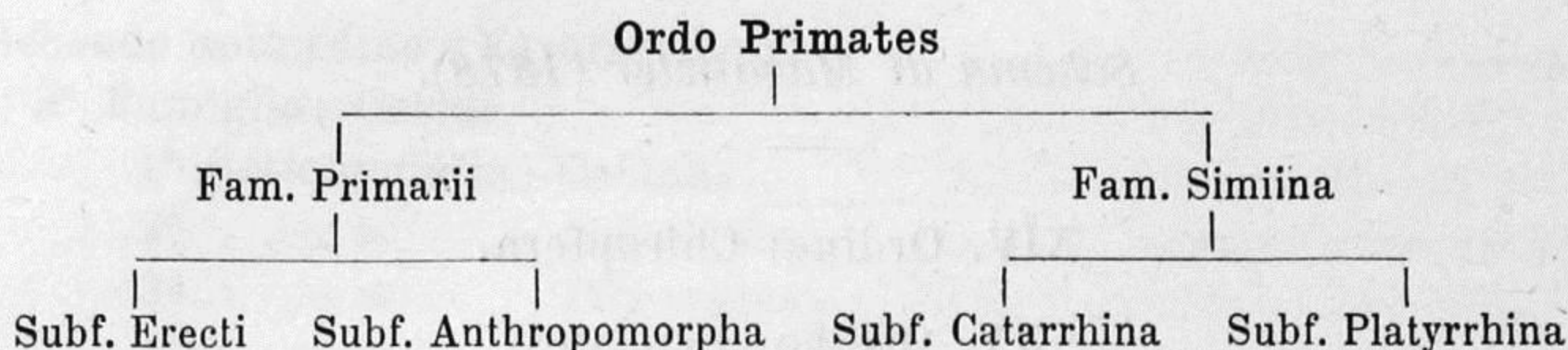
1^a Famiglia: Primarii.1^a Sottofamiglia: Erecti (Homo sapiens).2^a » Anthropomorpha.

Generi: Troglodytes, Pithecus, Hylobates.

2^a Famiglia: Simiina.1^a Sottofamiglia: Catarrhina.Generi: Semnopithecus, Colobus, Cercopithecus, Inuus,
Macacus, Cynocephalus.2^a Sottofamiglia: Platyrrhina.

Generi: Mycetes, Lagothrix, Ateles, Cebus, Pithecia, Nyctipithecus, Callithrix, Chrysothrix, Hapale.

I Prosimii formano un ordine distinto fra i mammiferi.



Per meglio avvalorare le sue idee il Morselli ricorre alle cifre e dà il seguente prospetto di alcune misure del cervello e del cranio.

	Peso medio del cervello in gr.	Capacità del cranio in cm.	Indice cefalo-spinale	Indice cranio-occipitale	Angolo facciale	Rapporto cranio-mandibolare
A. Primates						
Uomo { Europeo	1360	1500	19	8-10	72°	14
{ Negro	1290	1400			56°	17
Troglodytes { Gorilla	416	531	8	19-21	32°	40-46
{ Chimpanzé	387	421	6	—	39°	
Simia — Orango	365	439	7-8	21	28°	
Hylobates — Gibboni	103	110	5-6	43-53	—	
Pithecii — Scimmie A. M.	73-158	92-148	—	43-46	32°-36°	46
Cebidae — » N. M.	7-97	—	—	—	32	—
B. Lemurides	—	—	—	—	26	48

Da queste cifre l'autore rileva che per lo sviluppo del cervello e dei centri nervosi, e per l'ampiezza della scatola cranica gli antropoidi si alzano su tutti gli altri catarrini; ma è opportuno di osservare, come lo fa egli stesso in nota, che le cifre riferendosi a specie diverse per la mole del corpo hanno valore puramente relativo, e che in ogni modo fra i più alti antropoidi e l'uomo più basso havvi un salto considerevole.

Il Morselli, nella sua *Antropologia generale*, è riuscito perfettamente a dimostrare che tra l'uomo e le scimmie, specialmente antropomorfe, esiste una tale somma di somiglianza nell'intera loro organizzazione da non potere più oltre escludere una stretta parentela fra di loro. Ed ancora meglio risulta quest'affinità, se si ricorre alla loro embriologia, al quale proposito il Trinchese scriveva che nelle epoche dello sviluppo l'organismo antropoide assomiglia all'uomo fino nelle più minute particolarità, e che le differenze che si osservano nello stato adulto fra l'uomo ed il gorilla non sono affatto originarie. Da quel poco che sappiamo intorno all'ontogenesi delle scimmie antropomorfe devesi inferire che in esse tutti i fenomeni del periodo endouterino avvengono con processi eguali a quelli del feto umano.

Noi non possiamo approvare le conclusioni del Nicolucci, perchè dividiamo idee fondamentali interamente diverse; ma, d'altra parte,

alcuni suoi concetti di dettaglio sono giusti, e ne trarremo profitto per assegnare all'uomo il posto che gli spetta nel sistema zoologico.

Ho udito dire più volte, che l'uomo è una scimmia perfezionata; ma quest'espressione è errata, perchè se io parto da una scimmia bassa e salgo nella scala zoologica verso le più alte, troverò il tipo « scimmia » vieppiù perfezionato; ma per questa via non arriverò giammai all'uomo che è conformato sopra un altro stampo ed atto ad occupare nell'economia della natura un posto diverso da quello che occupano le scimmie. Nell'albero zoologico il ramo « uomo » non è quindi una continuazione del ramo « scimmia »; ma un ramo diverso che ebbe origine, secondo alcuni dal ramo « scimmia », secondo altri da un ramo maggiore, lo stipite di tutti i primati.

Nella classificazione surriferita del Morselli io trovo due difetti, l'uno ch'egli separa le scimmie in modo da collocarne alcune in un sott'ordine (*Hesperopithecii*), altre insieme coll'uomo in un altro sott'ordine (*Eopithecii*); l'altro che egli considera l'uomo come costituente soltanto una sottofamiglia nella famiglia dei *primari*.

Quanto al primo giova riflettere che le scimmie, dalla più bassa alla più alta, sono scimmie, e quindi tutte foggiate sopra uno stampo peculiare, diverso da quello dell'uomo, e che si manifesta principalmente nell'apparato mascellare-dentario che per lo sviluppo dei canini e dei muscoli masticatori si mostra un organo potente di offesa e di difesa, e nella struttura degli arti che le rende atte al rampicamento ed alla vita arborea. Questo stampo peculiare non esclude che fra le scimmie e l'uomo, per ragioni di parentela, esistano moltissime somiglianze che gli anatomici, e fra essi anche il Morselli, non hanno mancato di farci conoscere. Ora, se è vero quanto ho detto, le scimmie devono costituire da sole un'unica categoria, abbia questa il grado di famiglia o di ordine; chi fa entrare l'uomo in quella categoria, vi introduce un essere eterogeneo e la rende poco naturale.

Il secondo difetto, che io credo di ravvisare nella classificazione del Morselli, trae origine da un'asserzione dell'Huxley, il quale afferma che esiste maggior differenza fra le scimmie inferiori e le antropomorfe che fra queste e la specie umana. La frase dell'Huxley è semplicemente rettorica, perchè sebbene sia dimostrato che in molti caratteri le scimmie antropomorfe e l'uomo si somigliano, è indubitato che siamo davanti a due stampi diversi, tanto che nessun naturalista potrà mai confondere un uomo con una scimmia, sia questa pure anche una delle antropomorfe.

Il Morselli, ritiene che non si debba dare soverchia importanza al fatto che le scimmie sono arboricole e l'uomo terrestre, perchè anche la talpa è ipogea, eppure è ascritta agli insettivori, ed il *Dactylopterus* è volatore, eppure lo collochiamo fra gli acantotteri.

Ma la talpa costituisce almeno una famiglia a sè (*Talpina*) fra gli insettivori; e quanto al *Dactylopterus*, le sue pinne pettorali, sviluppate un poco più del solito, non lo rendono atto ad occupare nella natura un posto diverso da quello che occupano gli altri acantotteri marini. Il

Morselli cita anche il *Galeopithecus*; ma esso pure, sia che lo si consideri come un insettivoro o come un lemuroide, forma una famiglia a sè.

L'uomo non differisce dalle scimmie soltanto nella struttura degli arti, ma in molti altri caratteri ancora, che il Morselli ha esposto nella sua *Antropologia* con lodevolissima imparzialità.

Se è vero, come dice il Morselli, che una famiglia debba contenere forme simili, non è ammissibile che l'uomo e le scimmie possano appartenere alla famiglia medesima; infatti, se prendiamo in esame qualsiasi famiglia naturale dei mammiferi, a cagion d'esempio quella dei felidi o dei canidi, la troviamo ben più omogeneamente composta che non quella dei *primari* di Hartmann e di Morselli.

Parlando delle scimmie, ne ho sempre escluso i lemuridi, intorno ai quali gli autori dividono pareri diversi, poichè alcuni li comprendono fra i primati, altri formano di essi un ordine immediatamente sottoposto a quello dei primati, altri ancora li considerano come un ordine che pongono in prossimità degli insettivori o più in basso ancora nella scala zoologica. A mio avviso, i lemuridi o prosimii vanno posti fra i primati, dei quali forse rappresentano il ceppo, non ostante alcuni loro caratteri di inferiorità, fra i quali si possono menzionare l'ampia comunicazione dell'orbita colla fossa temporale, le mammelle talvolta addominali, la clitoride forata dall'uretra, la placenta indeciduata e diffusa. Con questi caratteri fa contrasto l'opponibilità del pollice, e più ancora dell'alluce, alle altre dita, carattere che prelude a quella complessa organizzazione che apparirà nelle scimmie e nell'uomo. La suindicata differenza nella placenta dei lemuridi di fronte a quella dei primati è stata ridotta ai suoi veri termini da alcune considerazioni del Balfour, il quale dice: « Sebbene il tipo placentale dei lemuri differisca senza dubbio da quello dei primati, non devesi dimenticare che possiamo far derivare quest'ultimo da una forma del primo. Particolarmente devesi osservare, che lo sviluppo della vera placenta nell'uomo è preceduto da uno stadio, nel quale i villi semplici e vascolarizzati sono diffusi su tutto il chorion. È probabile che qui si tratti della ripetizione della formazione placentale negli avi dei primati, la quale si è conservata più o meno immutata nei lemuri ». Dal che risulta che, nei riguardi della placenta, i primati attraversano uno stadio che è definitivo nei lemuridi.

Il gruppo dei primati sembra molto naturale, e quindi è stato accettato dalla massima parte dei naturalisti. I suoi caratteri, secondo Huxley, sono i seguenti: « I primati possiedono due mammelle pettorali e raramente anche mammelle al ventre. Esistono sempre denti incisivi e molari, e salvo un'unica eccezione anche canini. In ciascun lato, sopra e sotto, non si hanno mai più che due incisivi, tre premolari e tre molari grossi. Prescindendo da eccezioni individuali che si osservano in un genere e possono considerarsi come anormali, l'alluce ha un'unghia piatta; questo dito diversifica dalle altre dita del piede nella sua forma ed è posto in modo da essere suscettibile di un movimento più o meno esteso di adduzione e di abduzione, e generalmente è anche opponibile ».

I primati presentano, fra gli animali, la più elevata organizzazione che finora si conosca.

A mio avviso, i primati non costituiscono un semplice ordine, ma una sottoclasse, poichè i caratteri succitati, che danno loro una *facies* particolare, li distinguono dalle altre sottoclassi istituite dall'Huxley e generalmente riconosciute. A questa conclusione si arriva anche per un'altra via, e cioè coll'esame del rango cui può aspirare ciascuna delle branche nelle quali si suddividono i primati. Se si considerano i lemuri o prosimii come un ordine, a maggior diritto devono ritenersi un ordine le scimmie, e per conseguenza il genere *Homo* costituirebbe il terzo ordine della sottoclasse. Se noi conoscessimo l'albero genealogico, ogni discussione in proposito sarebbe superflua; ma in mancanza di esso, e riguardo all'uomo non sapendo noi, s'egli discenda da una forma estinta delle scimmie catarrine, oppure da un'antica forma lemuridea, non resta che applicare, come si è fatto lungamente per tutti gli animali e come si deve fare anche al presente per molti di essi, le norme consuete della zoologia sistematica per avvicinarsi ad una classificazione naturale. Riguardo all'uomo dobbiamo ritornare ai tempi, nei quali la zoologia distingueva l'ordine dei *Bimani*, salvo a mutarne il nome, perchè, a mio avviso, nei tempi recenti il nostro giudizio venne fuorviato da eccesso di zelo, e non si tenne conto che l'uomo si distingue dalle scimmie non soltanto per i caratteri morfologici ed anatomici ben noti ad ogni naturalista, ma anche per le sue alte facoltà intellettuali e linguistiche che ne sono un corollario, e per la sua vasta distribuzione geografica che scaturisce dalla sua attitudine ad acclimarsi.

L'Huxley ha diviso i mammiferi in *Prototerii*, che comprendono i soli monotremi; *Metaterii*, cui annovera i soli marsupiali; *Euterii*, ai quali appartengono tutti gli altri e più elevati ordini dei mammali. Dagli euterii io credo necessario di separare i primati sotto questo nome, oppure, per uniformità della dicitura, sotto quello di *Aristoterii*, e quindi mi sembra accettabile la seguente classificazione.

Classe Mammiferi.

I. Sottoclasse. Prototerii.

Ordine: Monotremi.

II. » Metaterii.

Ordine: Marsupiali.

III. » Euterii.

Ordini: Sdentati, Cetacei, Sirenii, Artiodattili, Perissodattili, Proboscidei, Iracoidi, Rosicanti, Insettivori, Carnivori, Pinnipedi, Chiroterii.

IV. » Aristoterii o Primati.

Ordini: Prosimii, Scimmie, Antropidi od Eretti (Homo).

L'EVOLUZIONE NELLE SOCIETÀ UMANE

L'EVOLUZIONE NELLE SOCIETÀ UMANE

CAPO XII.

L'evoluzione nelle società umane.

La teoria dell'evoluzione è sovente applicata alle società umane, ed ognuno comprende l'importanza di questi tentativi, massime ai giorni nostri nei quali il socialismo va guadagnando terreno. Si scruta nelle pagine dei grandi maestri per scoprire le loro vedute sui gravi problemi che torturano l'epoca presente, ed ogni partito, acconciando i periodi a suo modo, vi trova quello che desidera. Il Darwin ha fatto bene a non trattare intorno a questi argomenti, sia perchè ai suoi tempi non urgeva di pronunciarsi in proposito, sia perchè non conveniva aggrovigliare una dottrina già di per sè stessa molto complessa.

I suoi successori sono peritosi ad affrontare il problema, perchè almeno i più competenti sono biologi e non sociologi, e per trattare dell'argomento con cognizione di causa, sarebbe necessario di possedere meritamente ambedue queste qualifiche.

Io non mi scosterò molto dalla linea di condotta dei miei colleghi in biologia, e lascerò che i sociologi se la intendano fra di loro in un campo che non è il mio; nonpertanto esporrò qui alcuni dei più ovvii pensieri che riguardano l'evoluzione delle razze e società umane.

Premetto un'osservazione che per molti è superflua e per altri necessaria, che cioè quando si parla di lotta per l'esistenza non si debba credere, che questa lotta sia sempre cruenta; in natura qualche volta è tale realmente, ma il più delle volte si tratta di concorrenza vitale incruenta. Il termine di lotta per l'esistenza deve prendersi in senso largo. Un organismo può lottare contro un altro per carpirsi il nutrimento necessario per la vita; può lottare contro gli agenti esterni, come sono il caldo, il freddo, la siccità, l'umidità, ecc.; può lottare contro quei parassiti che cercano di distruggerlo. È assai importante che una pianta sia visitata dagli insetti, e quindi ogni carattere, che per questi animali costituisce un'attrattiva, le riesce utile; può quindi dirsi, in senso figurativo, che le piante fanno a gara per attirare insetti. Il vischio dipende nella sua diffusione dagli uccelli, perchè viene sparso dai medesimi, e può dirsi per metafora ch'egli lotta con altre piante, offrendo come queste i suoi semi all'appetito degli uccelli, affinchè dessi li spargano a preferenza di quelli di altre specie (1).

(1) Vedi DARWIN, *Origine delle specie*, trad. ital., pag. 65. — Vedi anche il mio libro, *La teoria dell'evoluzione*, 2ª ediz., pag. 20.

L'umanità costituisce un'unica specie; intorno a questo concetto l'accordo fra gli antropologi delle diverse scuole è quasi completo. Credo che i filologi difendano un parere opposto, poichè sembra che sia impossibile di far discendere tutte le lingue da un unico ceppo; ma speriamo che nuove scoperte e nuovi studi inducano la filologia a mettersi di accordo coll'antropologia.

Ammessa l'unità della specie, l'antropologia distingue un certo numero di razze umane, la cui classificazione incontra molte difficoltà.

L'Haeckel ha creduto di valersi a questo scopo dei caratteri offerti dai capelli, ed ha distinto le razze ulotriche dalle lissotriche, e nelle prime separò ulteriormente le lofocome (Papuani, Ottentoti) dalle eriocome (Cafri, Negri), e nelle seconde le euticome (Australiani, Malesi, Mongoli, Artici, Americani) dalle euplocome (Dravidiani, Nubiani, Mediterranei).

Questa classificazione generale, sebbene sia artificiale, è fra le migliori che abbiamo oggidì; sembra tuttavia opportuno di raggruppare le razze in modo diverso dal suindicato, e più precisamente come lo indica il seguente specchietto (1).

I. — POPOLI AUSTRALOIDI —	a) <i>Australiani</i> .
	1. Lofocomi.
	b) <i>Negriti</i> .
	c) <i>Tasmaniani</i> .
	d) <i>Papuani</i> .
II. — POPOLI NEGROIDI .	e) <i>Capoani</i> (Ottentoti e Boschimani).
	2. Eriocomi.
	f) <i>Abantu</i> .
	g) <i>Negri</i> .
	h) <i>Malesi</i> .
III. — POPOLI MONGOLOIDI	i) <i>Polinesiaci</i> .
	k) <i>Mongoli</i> .
	l) <i>Artici</i> .
	m) <i>Americani</i> .
IV. — POPOLI CAUCASOIDI	n) <i>Nubiani</i> .
	o) <i>Dravidiani</i> .
	p) <i>Mediterranei</i> .

Intorno all'origine delle razze umane ha esposto un'idea originale il prof. Moriz Wagner nel *Kosmos* del 1886, che venne poi riprodotta nell'opera pubblicata da suo nipote dott. Moriz Wagner: *Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung*, Basel 1889. L'autore ritiene che dopo l'introduzione dell'esogamia fra i costumi di tutti i popoli non poterono formarsi razze distinte, perchè tali connubi avrebbero, per ef-

(1) Vedi fra i Manuali Hoepli, *Antropologia*, 2^a edizione, p. 130.

fetto dell'incrocio, cancellato nei figli ogni carattere particolare dei genitori. Razze distinte potevano sorgere soltanto in quei remoti tempi, nei quali regnava l'endogamia, ossia quando l'uomo praticava su larga scala le nozze consanguinee.

L'endogamia risale, secondo il Wagner, a quell'epoca, nella quale non esistevano famiglie umane nel vero significato della parola; colla costituzione della famiglia l'endogamia divenne rara ed al suo posto apparve presso tutti i popoli l'esogamia. « Soltanto l'uomo diluviale, egli dice (pag. 531), abitava coi suoi affini una comune capanna o caverna, che per difendersi contro il freddo e contro l'umidità muniva di attrazzi e che lo costringeva a vita comune stabile, onde si sviluppò la famiglia umana tanto diversa dalla famiglia animale. Ma la convivenza, come insegna l'esperienza, esercita un effetto ottundente sulla sensualità, poichè ciò che dall'infanzia si vede ogni giorno ed ogni ora, non si desidera con passione. Questa convivenza, propria alla famiglia umana, fu ed è sempre e dappertutto il più efficace attutatore della fantasia e della sensualità. Essa impedisce che tra fratelli e sorelle nasca un'inclinazione sessuale, e se questa in qualche raro caso si manifesta, ciò avviene solamente dove è impossibile di soddisfare l'istinto sessuale in altra maniera. Solo le cose nuove, peregrine e insolite stimolano la fantasia ed il desiderio di possederle. Il ratto violento delle Sabine, aiutato dalla tendenza umana alla proligamia, si è ripetuto infinite volte durante lo stato primitivo dei popoli. Trasmessa per eredità di generazione in generazione l'avversione per le nozze consanguinee, l'esogamia, divenne presso i popoli primitivi uso e costume nella famiglia e nella tribù ».

Ma l'esogamia, in seguito all'incrocio che ne consegue, è un impedimento alla formazione delle razze distinte, laonde il Wagner conclude che queste razze debbansi essere formate in tempi remoti, quando l'endogamia esercitava sull'uomo il suo impero. L'endogamia da sola non fu tuttavia sufficiente a produrre quel risultato, ma vi ha concorso eziandio l'isolamento, per il quale i caratteri leggeri apparsi per la limitazione dell'incrocio divennero più marcati e stabili.

Per dimostrare gli effetti dell'endogamia il Wagner cita gli Israeliti, i quali, siccome da molti secoli si sposano tra di loro, presentano un tipo peculiare dovunque vivano, tipo che si riscontra già negli antichissimi monumenti dell'Egitto.

Pure a sostegno della sua tesi, e contro l'elezione naturale del Darwin, l'autore cita gli Americani, i quali sebbene occupino un continente estesissimo, nel quale s'incontrano le più svariate condizioni di clima, di suolo, di nutrimento, ecc., pure mostrano una evidente uniformità somatica, così che « dalla baia di Hudson fino alle steppe della Patagonia si osservano nella popolazione indiana dell'America pressochè la medesima struttura generale del corpo, la stessa forma cranica, lo stesso colore della pelle ed i medesimi capelli ed occhi, omogeneità che soltanto qua e là è interrotta da leggiere modificazioni locali del tipo dominante ». La teoria del Darwin, secondo il Wagner, non solo non spiega l'anzidetta

omogeneità degli Americani, ma è con essa in diretto contrasto; all'incontro crede l'autore che quel fatto trovi una spiegazione nelle seguenti due cause: nell'esogamia che era un tratto caratteristico già degli antichissimi Americani; e nelle condizioni del suolo di questa parte del mondo, che non permisero un lungo isolamento delle singole famiglie e quindi non favorirono nemmeno l'endogamia.

Ho riferito le opinioni del Wagner per la storia di questo ramo di scienza, e non per approvarle; molte e decisive sono le obiezioni che si potrebbero contrapporre alle vedute sopra esposte, ma non è questo il luogo di parlarne diffusamente, dirò soltanto che nella specie umana l'endogamia non fu probabilmente mai un fenomeno regolare, ma sempre eccezionale, perchè trae seco conseguenze disastrose; quindi la così detta « famiglia consanguinea », secondo la teoria del Morgan sull'evoluzione della famiglia, non può avere avuto lunga durata, come sarebbe stato necessario per la produzione delle razze umane ancora oggi esistenti. L'endogamia può tornare utile alla produzione di razze in genere, ma non è necessaria, e gli allevatori di bestiame sanno che se viene praticata per molte generazioni, si rende poi indispensabile l'incrocio per impedire la degenerazione e la sterilità della razza. Quanto agli effetti dell'isolamento, è ormai noto che il Wagner li ha esagerati, come dimostrarono il Darwin stesso, e poi il Weismann ed altri.

L'effetto dell'isolamento sull'uomo non può, peraltro, essere negato. Una prova di tale effetto l'abbiamo nei Polinesiaci, i quali sono sparsi sopra un largo tratto del grande Oceano equinoziale, estendendosi dall'arcipelago di Tonga all'isola della Pasqua e dalla Nuova Zelanda alle isole Sandwich. Per citare alcuni dei grandi arcipelaghi da essi abitati, farò menzione, oltre che della Nuova Zelanda e delle isole di Sandwich, degli arcipelaghi di Tonga, di Samoa, di Cook, di Tahiti, di Paumotu e di Mendana. Noi ci troviamo qui davanti ad isolotti sparsi nell'immensità del mare, come le oasi dentro i deserti di sabbia africani. Chi considera queste isole, distanti parecchie centinaia di leghe l'una dall'altra, non può allontanare da sé il pensiero, che i loro abitanti debbano essere autoctoni, nati cioè e cresciuti nei luoghi dove dimorano, perchè non possiedono, nè possedevano giammai, a quanto consta, tali mezzi di navigazione da potere con essi superare così estesi tratti di mare.

Ma tale concetto, per quanto ad un primo esame possa sembrare giustificato, è smentito nel modo più reciso dalle recenti indagini e scoperte dell'etnologia. Quei popoli vennero dall'isola di Bouro dell'arcipelago malese, di dove partirono intorno al principio dell'era cristiana ed a poco a poco invasero la Polinesia. Ciò ammesso sulla fede dei documenti raccolti dal De Quatrefages, deve trarsi questa conseguenza che i popoli malesi, trasferitisi nelle isole della Polinesia, si sieno nel corso delle generazioni trasformati in modo da costituire un tipo umano peculiare, e ciò per effetto delle nuove condizioni di clima e di alimento, come ancora del mutato ambiente biologico. Che anche l'isolamento vi

abbia avuto la sua parte, non può essere revocato in dubbio, tanto più che nelle diverse isole la razza mostra un aspetto alquanto diverso.

Se l'opinione del De Quatrefages è vera, i Polinesiaci smentiscono la supposizione del Wagner intorno all'alta antichità di tutte le razze umane.

La lotta per l'esistenza nelle razze umane data certamente da tempi antichi ed è combattuta anche oggidì, nè poteva avvenire altrimenti, perchè il cozzo si rendeva necessario dove fra loro venivano a contatto. I Negriti, che oggi abitano le isole Andamane, l'interno della penisola di Malacca e le isole Filippine, a giudizio degli antropologi, avevano nei tempi passati una distribuzione geografica assai più estesa della presente, ma vennero in alcune località soppiantati da altri popoli immigrati molto più robusti, ciò che è tanto più probabile, perchè gli odierni avanzi, e cioè i Mincopai, i Semangi e gli Aëti, cui forse devonsi aggiungere gli aborigeni di Giava o Calangi (Kálang), sono creature veramente miserabili, sia pei loro caratteri fisici, come per gli intellettuali e morali, tanto che si sogliono collocare sugli ultimi gradini della gerarchia umana.

Del pari al Capo di Buona Speranza sono fra di loro a contatto i Boschimani e gli Ottentoti, e la lotta per l'esistenza non poteva non accendersi fra questi popoli che si riuniscono generalmente per alcuni caratteri comuni in una sola razza, ma che almeno costituiscono due distinte sottorazze. La lotta fu qui accanita per la partecipazione ad essa dei Cafri, e per la sopravvenienza degli Europei; ma certo è, che i Boschimani, uomini di piccola statura (circa di m. 1,30 in media), prognati e dolicocefali, a ventre pendente ed a faccia rugosa, di solito scarni, e tanto miserabili da dover vivere di caccia e di rapina, conducendo vita nomade, dovettero ritirarsi davanti agli Ottentoti, alquanto meglio conformati, che vivono in capanne costituenti dei villaggi o *Kraal* ed esercitano su larga scala l'allevamento del bestiame, nelle regioni meno felici dell'Africa meridionale.

Si suol dire che l'alito dell'incivilimento è velenifero pei selvaggi. Il fenomeno è molto semplice e chiaro, poichè è legge di natura che i forti soggiogano i deboli, e nessuno porrà in dubbio che un popolo civile, il quale sappia valersi della sua intelligenza e dei frutti del genio, debba superare di gran lunga le genti barbare nella lotta per l'esistenza. A questa ragione principale se ne associano altre di importanza secondaria. Anzi tutto, le donne selvaggie sono meno feconde delle civili, poichè debbono sopportare molti disagi e grandi fatiche, essendo tenute in conto più di schiave che di compagne del sesso forte. Civiltà e domesticità sono fatti che hanno fra di loro molti punti di contatto, e come questa aumenta in generale la fecondità delle razze, così anche quella. Aggiungasi che le continue guerre fra le tribù, il cannibalismo, i sacrifici umani e l'infanticidio falcidiano di continuo il numero delle persone, ai quali agenti si unisce ancora il poco valore che il selvaggio attribuisce alla propria vita che talvolta sacrifica per ragioni che a noi paiono

futili. A cagion di esempio, il Zimmermann racconta che i capi di alcune tribù negre amano addestrare il proprio braccio al taglio delle teste, e che i loro sudditi fanno a gara per essere a questo scopo prescelti e per presentarsi davanti al loro padrone per subire la decapitazione.

Devesi infine considerare, che i popoli civili trasportano fra i barbari le proprie malattie infettive, le quali vi attecchiscono tanto più, quanto è maggiore il sudiciume che circonda i rozzi abitacoli di questi, e quanto è più trascurata ogni elementare regola di igiene; e che inoltre vi portano l'uso degli alcoolici, che il selvaggio ben presto apprende e segue con bestiale voluttà. Infine, un certo effetto devesi pure attribuire al mutamento dei costumi, prodotto dal contatto colle razze superiori, all'avvilimento determinato dalla coscienza della propria inferiorità, ed alle guerre di estermio, delle quali in passato furono teatro la terra di Van Diemen, il Messico, il Brasile ed il Perù.

La marcia trionfale della civiltà ha condotto all'estinzione di alcune razze umane e all'avviamento di altre verso quest'estinzione. Così i Tasmaniani sono in questi ultimi decenni scomparsi dalla superficie della terra, e di essi non ci restano che alcuni cranî sparsi nei diversi musei, qualche fotografia degli ultimi superstiti ed i ricordi dei viaggiatori. La loro scomparsa è dovuta in parte alla brutalità degli Inglesi che li trattarono come animali feroci. « Le atrocità, dice il Giglioli, commesse contro gli indigeni della Tasmania possono ben stare a confronto di quelle praticate dagli Spagnuoli contro gli Indiani delle due Americhe, ma quei fatti ebbero luogo tre secoli addietro, e non ai tempi del vapore e dei fili elettrici ».

Le genti primitive dell'America o gli Indiani sono in continua diminuzione davanti all'invasione di razze più civili venute dal difuori. Noi assistiamo così nel Nuovo Mondo ad uno spettacolo di sommo interesse: alla lenta scomparsa di una razza inferiore che cede il posto ad una superiore, ed al modificarsi di questa nei caratteri fisici in maniera da assumere alcuni caratteri di quella. L'America settentrionale è stata occupata principalmente dagli Anglo-Sassoni, la centrale e la meridionale da stirpi latine, come gli Spagnuoli, i Portoghesi ed i Francesi. La lotta è stata combattuta non soltanto contro genti selvagge e barbare, ma anche contro genti di una coltura relativamente alta, come gli Aztechi e gli Incas.

È stato osservato da molti autori, che gli Anglo-Sassoni nell'America settentrionale subiscono dei mutamenti: il sistema ghiandolare è ridotto al minimo suo sviluppo normale, la pelle si rende asciutta e coriacea ed il colore di essa terreo, la testa diventa più piccola e rotonda, gli zigomi si fanno sporgenti e robusti i muscoli della masticazione, le fosse temporali diventano più profonde, le mascelle più massicce, e gli occhi s'infossano. Di più, l'iride diventa oscura, lo sguardo fiero; le ossa cilindriche, ad esempio delle mani, si allungano, e nella donna il bacino s'avvicina nella forma a quello dell'uomo. In conclusione ne risulta lo *Yankee*, un essere intermedio fra l'Anglo-Sassone e l'Indiano, sebbene

più vicino a quello che a questo, e che non deve la sua origine all'incrocio, ma all'influenza delle condizioni locali esterne. Il colonnello Bernys racconta che quando, durante una guerra degli Stati Uniti, agli immigrati Tedeschi vennero indossate le monture militari, destinate ai soldati del luogo, quelli fecero una figura veramente ridicola, perchè tutte le vestimenta erano soverchiamente larghe, e mentre le maniche del soprabito sporgevano oltre la mano, i calzoni sorpassavano la calzatura. Quanto alle donne, un *Yankee* poco galante dice: « Non hanno nè ossa, nè muscoli, nè succo, ma soltanto nervi, poichè invece di pane mangiano creta, bevono acqua gelata invece di vino, e portano corsetti stretti e scarpe sottili ».

L'America del Nord è oggi una babele antropologica, dove si compie l'incrocio fra Inglesi, Tedeschi, Danesi, Olandesi, Francesi e perfino Eschimali, complicato dall'azione degli agenti mesologici; noi ci troviamo davanti ad una nuova razza umana in via di formazione, la quale conturba le vedute del Wagner e darà molto da pensare agli etnologi dell'avvenire.

I Polinesiaci, dei quali abbiamo poco anzi parlato, ci danno un altro ed importante insegnamento, ed è che davanti alle razze civili le razze inferiori vanno estinguendosi ancorchè giovani, così che non è per ragioni di decrepitezza che le razze inferiori scompaiono. Nel 1778 il Cook scoperse le isole di Sandwich ed a quell'epoca quest'arcipelago contava almeno 300.000 abitanti; nel 1861 il loro numero era ridotto a 67.000. Nel 1769 il Cook medesimo calcolava la popolazione della Nuova Zelanda a 400.000 anime, ma nel 1877 questo numero non era maggiore di 30.000. Nel 1774 Tahiti albergava 240.000 abitanti, nel 1857 soltanto 7.212. Fatti analoghi vennero riscontrati nell'isola di Bass. L'apparsa degli Europei divenne fatale agli abitanti di quelle isole remote, e sembra che, in questo caso, la tisi importatavi abbia menato strage fra quelle genti immonde. E quasi non bastasse questo flagello, la sterilità venne a colpire i Polinesiaci, mentre crebbe la fecondità presso gli Europei. Nella Nuova Zelanda, secondo il Colenso, nel 1859 sopra undici Capi o figli di Capi ammogliati, uno solo aveva dei figli. Nelle isole Sandwich, il capitano Delapelin trovò che di 80 donne del paese legittimamente maritate soltanto 39 avevano figli. Nelle isole Marchesi, in quella di Taïo-Haë, il capitano Iouan vide la popolazione in tre anni da 400 anime discendere a 250, essendosi registrate soltanto tre o quattro nascite. D'altra parte, nelle medesime isole, le donne dei missionari e di altri Europei diedero prova di una fecondità fenomenale. In presenza di questi fatti non è temerario il concludere, che fra non molto il tipo polinesiano sarà scomparso dalla superficie terrestre.

È fuori di dubbio che le razze umane lottano per la loro esistenza al pari delle altre forme organiche, e lottano sia fra di loro, sia contro gli agenti esterni, come sarebbero l'eccesso del caldo o del freddo, la soverchia siccità od umidità, la sterilità del suolo, l'azione deleteria dei microrganismi morbigeni, la ferocia degli animali carnivori, ecc. La

lotta fra razza e razza non è tuttavia delle più severe, perchè, sebbene le razze umane costituiscano una unica specie zoologica, tuttavia nei loro costumi, nelle loro abitudini e nei loro bisogni corrono tali differenze da separarle fra di loro a questo riguardo da una distanza quale non sempre si può constatare fra due specie distinte, ed è noto che la severità della lotta è in rapporto diretto dell'affinità sistematica.

Lasciando da parte le tribù selvaggie ed i popoli barbari, intorno ai quali si potrebbe ripetere ad un dipresso quanto abbiamo detto delle razze, prendiamo in considerazione le nazioni civili.

Una nazione, idealmente parlando, dovrebbe essere ciò che per il batteriologo è una cultura pura, ossia dovrebbe comporsi di discendenti di un solo e medesimo germe; ma, in realtà, è difficile, almeno in Europa, di trovare una nazione siffatta. Ad esempio, gli Elleni sono bensì i discendenti degli antichi Greci, ma furono modificati da sangue slavo e albanese; alla formazione dei Germani parteciparono i Teutoni, gli Iuli, gli Angli, i Sassoni, gli Svevi, i Goti, i Vandali, i Franchi, i Longobardi, ecc.; gli Slavi si compongono di elementi russi, ruteni, bulgari, serbi, bosniaci, croati, sloveni, polacchi, slovacchi, vendi, ecc.; i Latini si decompongono in molte nazioni, tutte più o meno impure. Così i Francesi trassero origine da una miscela di elementi romani, gallici e franchi; negli Spagnuoli, oltre sangue romano, scorre sangue iberico, cantabrico gotico ed arabo; e gli Italiani, che oggi abitano la penisola italiana e le isole circostanti, il Trentino, il cantone Ticino e le coste dell'Istria e della Dalmazia, sono pur essi derivati da molti e diversi elementi, come ha dimostrato il Nicolucci, ed io ho riassunto nelle mie *Prime nozioni di antropologia* (Manuali Hoepli, XIV, 2^a ediz., 1888, pag. 153 e seg.) Questi elementi lasciarono qua e là delle tracce che durano anche al presente; così in Liguria ed in Piemonte si conserva il cranio ligure, che era eminentemente brachicefalo; gli Etruschi hanno lasciato segno del loro tipo fisico in Toscana, tipo cui appartenevano Dante e Petrarca; del tipo etnico, dei Magno-Greci s'incontrano dei residui in mezzo alle popolazioni littoranee calabresi e pugliesi; i Galli o Celti lasciarono orme della loro esistenza in Lombardia, impresse non soltanto nel cranio, ma eziandio nella fisionomia e nei dialetti; negli odierni Siciliani e Sardi vi ha talvolta nei tratti del volto e nella chioma nerissima e perfino increspata la prova della persistenza di sangue africano. Fra i barbari, lasciarono le maggiori tracce di sé i Normanni ed i Longobardi, i primi nelle provincie meridionali del continente e più ancora in Sicilia, i secondi in molte parti del nostro paese, segnatamente nelle regioni settentrionali.

Talvolta i diversi elementi si sono conservati inalterati gli uni a canto agli altri per costituire degli stati circoscritti da confini artificiali che non hanno carattere duraturo, nei quali stati altro cemento non sussiste che quello dato dalla diffidenza reciproca e dalla forza delle armi: ma in altri casi quegli elementi si sono amalgamati e riuniti insieme in un'unica e compatta nazione. In tale caso fra gli elementi predetti si è combattuta una lotta, nella quale vinse quello che aveva il

maggior potere assimilante. A titolo di esempio, la nazionalità italiana deve avere una forza assimilante assai elevata, di che fa prova il fatto succitato ch'essa si è conservata illesa nonostante le molte immigrazioni nel nostro paese di popoli stranieri e le frequenti irruzioni di barbari; e ne è testimonio anche quest'altro fatto, su cui il Nicolucci ha rivolto l'attenzione, che la coltura italiana guadagna continuamente terreno ai suoi confini settentrionale ed orientale. Per tacere del confine orientale, è certo che nella vallata dell'Adige l'elemento italiano in tempi non remoti raggiungeva soltanto l'altezza di San Michele, a poca distanza dal quale villaggio si trovano Mezzotedesco e Mezzolombardo; mentre oggi le popolazioni di queste due località sono italiane interamente, e la coltura italiana, dopo essersi diffusa verso nord in modo da includere Salorno e Ora, fa capolino nella città che quasi a protesta contro questa pacifica invasione ha eretto una statua marmorea a Walther von der Vogelweide e fece così sorgere nella patriottica città di Trento il pensiero di affermare l'italianità di tutto il Trentino con un grande monumento al divino poeta.

Nella lotta fra le nazioni civili devesi tener conto di un coefficiente di sommo valore, l'intelligenza. Non intendo di asserire che questa non abbia alcuna parte nella lotta fra le specie animali, dopo che il Vignoli ci ha fatto conoscere che l'intelligenza a diverse gradazioni si manifesta in tutto il regno animale; nè può dubitarsi ch'essa trovi un'applicazione nella lotta fra le razze umane: ma nella lotta fra le nazioni civili essa ha tal parte da sembrare quasi un nuovo e potente fattore introdottosi improvvisamente nel calcolo. È coll'alta loro intelligenza che le nazioni inventano le armi più micidiali e si procurano ogni altro mezzo di lotta, ed è per effetto dell'intelligenza e del sentimento della propria forza che l'accompagna che le nazioni smettono le armi basse della guerra, come l'astuzia ed il tradimento. In tale guisa la vittoria non è soltanto il frutto della forza, ma anche della scienza.

Nei rapporti internazionali la simpatia ha una parte molto lieve, perchè, in generale, ogni nazione opera secondo l'esclusivo suo vantaggio, ed anche se si stringono alleanze, esse sono dettate dal semplice tornaconto, di che i tempi presenti ci danno delle evidentissime illustrazioni. Le alleanze esistono anche allo stato di natura, come hanno dimostrato il Delpino e Fritz Müller; così havvi una duplice alleanza fra alcune piante e le vespe, poichè le prime procurano a queste ultime (od alle formiche) col mezzo dei nettarii estranuziali dei succhi zuccherini, e queste, in ricambio, tengono lontani i principali nemici di quelle. Un esempio di triplice alleanza forniscono gli afidi, le formiche che li visitano e le piante su cui gli afidi vivono. Le formiche cercano gli afidi per assorbire quel liquido dolce che questi emettono dai nettarii, gli afidi sentono il vantaggio di essere liberati da quelle secrezioni inutili, e la pianta è difesa dalle formiche contro gli insetti fitofagi. Queste alleanze sono l'opera dell'elezione naturale, mentre quelle che stringono le nazioni sono dovute alla volontà di coloro che reggono i contraenti.

Mentre si può asserire che nei rapporti internazionali la simpatia ha una parte secondaria, non è tuttavia vero ch'essa non abbia parte alcuna. Le pietose cure ai feriti sul campo di battaglia senza distinzione delle parti contendenti, l'istituzione degli Ossarii, la repressione della pirateria, l'abolizione della schiavitù, i trattati di estradizione dei delinquenti volgari, l'asilo concesso ai delinquenti politici, servono a dimostrare che in quei rapporti non domina sempre ed esclusivamente il freddo calcolo del tornaconto, ma che la simpatia comincia a mostrarsi per divenire poi un fattore potente di benessere nell'ambito di ciascuna nazione.

Se anche una nazione ebbe origine da elementi diversi, tuttavia, nel corso dei tempi, è divenuta una unità omogenea, in parte, come si disse, per l'azione assimilante dell'elemento più forte, in parte per le vicende storiche passate insieme, come ancora per comunanza di letteratura ed arte. Una nazione civile, comunque fattasi, non può essere studiata come un'altra società animale, perchè ha caratteri suoi propri che sono il dominio dell'intelligenza, la grande variabilità dei suoi membri e lo sviluppo crescente della simpatia.

Quanto all'intelligenza, essa apparisce quasi d'incanto come reggitrice sociale, perchè gli animali superiori o vertebrati, che sono i più intelligenti, non costituiscono delle vere società, non meritando questo nome quegli assembramenti di pesci, uccelli o mammiferi che mancano di organamento e sono di solito di breve durata; e gli animali inferiori, ad esempio artropodi, nei quali esistono vere società, possiedono un'intelligenza così limitata che l'azione di lei apparisce insignificante di fronte a quella dell'istinto. Non è questo il luogo di definire l'istinto, io prendo qui la parola nel senso che comunemente le si attribuisce, ritenendo che intelligenza ed istinto sieno cose diverse.

Come conseguenza immediata ed importante dell'intelligenza devesi considerare il linguaggio articolato, sommo fattore di progresso sociale.

Intorno al secondo dei caratteri succitati farò osservare quanto segue. La variabilità, per le ragioni esposte in un altro capitolo di questo libro, va crescendo colla complicazione degli organismi, e quindi deve essere massima nell'uomo che rappresenta l'apice odierno del regno animale; di più ad aumentarla contribuisce la civiltà, la quale produce effetti molto simili a quelli della domesticità.

L'uomo-cellula dell'organismo sociale è quindi un essere molto variabile, e tale variabilità non si limita ai caratteri fisici, ma si estende agli intellettuali e morali. Ad illustrazione di quest'asserto dirò, che in uno sciame di api ogni operaia sembra identica alle altre, mentre tale non è; che ciascuna ha i medesimi istinti e quindi anche la stessa laboriosità come le sue compagne, e che altrettanto può osservarsi in una società di formiche o di termiti; ma se prendiamo a considerare l'uomo, troviamo delle differenze individuali apprezzabili già in una tribù selvaggia, e delle differenze grandissime in una società civile.

Quanto alla simpatia, essa abbraccia un largo campo, poichè comincia coll'amore della madre verso il proprio figlio e termina nelle società

che qua e là si costituiscono per la protezione degli animali contro il maltrattamento. Essa diminuisce col diminuire dell'affinità sistematica, poichè è massima nella famiglia, minore nella nazione, minore ancora nelle razze, e uscendo dall'umanità si affievolisce discendendo verso gli animali inferiori. La convivenza può, almeno in parte, sostituirsi all'affinità sistematica; infatti è la comunanza di vita che ci procura i camerati e gli amici, mentre molto meno ci impressiona ciò che accade a coloro che si trovano a grande distanza da noi, ad esempio in America od in Australia. Questi rapporti coll' «ego» fanno sospettare che fra egoismo e simpatia sussista uno stretto nesso; ed invero è così, perchè noi simpatizziamo con altri nella misura ch'essi sono parte di noi, sia per comunanza del sangue, o delle vicende della vita o delle aspirazioni. La simpatia ha le sue radici nell'egoismo, ma perciò non è un sentimento meno nobile, nè cessa di aver gran parte al benessere delle società umane.

Negli animali, allo stato di natura, la simpatia sta negli infimi gradini e si riduce quasi unicamente alla protezione dei figli per un periodo più o meno lungo a seconda della specie, ed è una diretta emanazione dell'egoismo. Gli animali domestici sono, a questo riguardo, alquanto superiori ai selvatici, perchè, prescindendo dalle esagerazioni ed erronee interpretazioni, frequenti in questo genere di cose, non è improbabile che il cane ed il cavallo abbiano per l'uomo un sentimento che si avvicina alla simpatia; in ogni caso questa altro non sarebbe che uno dei tanti risultati dell'elezione artificiale, la quale, come ha soppresso degli istinti, è riuscita a crearne degli altri. Uno strano fenomeno presentasi nell'ape, la quale, mentre punge il nemico per difendere lo sciame, muore in conseguenza di quest'atto che ha tutta l'apparenza dell'eroismo. Il pensiero corre a Pietro Micca; ma l'altruismo dell'ape, è altruismo di specie, e l'atto suo è incosciente ed opera dell'elezione naturale.

Tutto ciò deve farci comprendere che la teoria che riguarda l'evoluzione nel regno animale, non può senz'altro essere applicata alle società umane civili, perchè in queste alcuni coefficienti raggiungono tale valore da modificare sensibilmente il risultato definitivo.

Chi non tiene conto delle cose suesposte ed applica leggermente le vedute naturalistiche alle società umane, arriva a conclusioni che possono indurci a detestare l'evoluzionismo; così qualche autore crede che il darwinismo approvi la pena di morte come provvedimento legislativo, e che esso esiga l'uccisione delle persone malnate ed incapaci al lavoro, e perfino dei vecchi perchè improduttivi. Noi vedremo come queste asserzioni sieno destituite di fondamento.

La lotta per l'esistenza si combatte anche oggidì non solo fra i selvaggi, di che, per citare degli esempi, fanno fede gli Australiani, i Fuegiani, i Boschimani, ed altri; ma anche fra le odierne società civili. Una nazione lotta colle altre, il nullatenente lotta pel pane quotidiano, principalmente negli anni di carestia, in regioni appartate, o nelle grandi

città dove la concorrenza è numerosa; tutti lottano contro le ingiurie del clima e contro i parassiti di ogni genere che li minacciano. Ma, in complesso, si può affermare che nelle società civili la lotta per l'esistenza è grandemente mitigata.

Nonpertanto la lotta esiste che si combatte con armi di natura principalmente psicologica, come sono l'intelligenza, la rettitudine del carattere, la simpatia, la facilità della parola, la prontezza dello spirito ed altre simili, e che ha per obbiettivo di procurare al vincitore un alto posto gerarchico coi vantaggi che ne derivano. Il Broca ed io l'abbiamo chiamata lotta civile, la quale ha per effetto un'elezione che chiameremo pure civile, di cui negli animali difficilmente potrebbe rinvenirsi un qualsiasi indizio. Questa lotta è una conseguenza dell'alta intelligenza dell'uomo, e del suo stato sociale. I caratteri fisici sono certamente utili nella lotta anzidetta, come ha asserito il Mastriani; ma una parte assai maggiore vi hanno i caratteri intellettuali e morali. Nella lotta civile, per dirlo brevemente, l'uomo cerca di elevarsi sopra gli altri nella pubblica opinione, e si serve di quei mezzi che giovano all'uopo. Fra i concorrenti la pubblica opinione sceglie quelli che innanzi a lei hanno il maggior numero di pregi.

Io ho fatto già nel 1880 (1) un raffronto fra le elezioni naturale, artificiale e civile. L'elezione civile, dissi, differisce dalla naturale, perchè questa decide della vita o della morte dei concorrenti, quella soltanto del posto gerarchico sociale che dovranno occupare; inoltre l'elezione civile è una vera scelta praticata dall'uomo stesso, mentre nell'elezione naturale una vera scelta non si compie. L'elezione civile differisce dall'artificiale, perchè questa è praticata dall'allevatore sugli animali, mentre quella è esercitata dall'opinione pubblica sull'uomo. Esse hanno però qualche cosa di comune, perchè in ambedue è l'uomo che sceglie secondo i proprii concetti, e questa è forse la ragione, per cui esiste una certa analogia fra gli effetti della domesticità e quelli della civiltà.

Quest'analogia si manifesta particolarmente nella specializzazione; infatti, come la domesticità specializza le razze animali, così la civiltà tende a specializzare le attitudini dell'uomo. La civiltà e la domesticità producono altri effetti comuni, così l'una e l'altra favoriscono l'acclimazione, rendono possibile la vita delle forme mostruose, modificano gli istinti, ottundono alcuni sensi, rendono atrofici alcuni muscoli, e sopprimono la sterilità che deriva dall'incrociamiento di specie diverse. Alcuni di questi effetti sono dovuti al fatto che tanto l'uomo nella società civile, come l'animale allo stato domestico, sono al coperto contro molti dei loro nemici, e quindi è resa meno severa la lotta per la vita.

Mentre si comprende, come l'elezione naturale determini, in generale, un progresso dell'organizzazione, perchè soltanto i vincitori nella lotta per l'esistenza arrivano alla maturità; e come l'elezione artificiale produca negli animali e nelle piante le qualità dall'uomo desiderate,

(1) *La teoria di Darwin*, ecc., pag. 318.

perchè solamente quelli organismi che le possiedono sono ammessi alla riproduzione; non è altrettanto chiaro, come l'elezione civile possa accrescere quei pregi che in questa lotta danno la vittoria, visto che in una società non si riproducono soltanto quei membri che occupano un alto posto gerarchico, ma anche gli altri che sono più numerosi e di solito anche più prolifici. Il ricorso al genio ereditario, secondo le idee del Galton e di altri non è sufficiente a dare la spiegazione domandata, tanto più che l'esperienza ci ha insegnato che dagli uomini più stimati di un tempo non sono sempre discesi i più stimati del tempo successivo.

Nelle società civili noi dobbiamo tener conto dell'alta intelligenza, che è una privativa di esse, e che ha generato la lingua parlata e scritta, la quale, alla sua volta, rese possibile di tramandare ai lontani posteri il ricordo di atti eroici e generosi, le scoperte della scienza e gli entusiasmi dell'arte, così che le successive generazioni poterono ispirarsi agli atti e sentimenti delle precedenti e progredire più o meno rapidamente sulle orme di esse. Noi vediamo qui, quanto sia grande il beneficio dei buoni esempi (*exempla trahunt*), e come la storia nel suo più vasto significato sia davvero la maestra della vita. Ciò che dunque la elezione naturale e la elezione artificiale conseguono per opera della ereditarietà dei caratteri, l'elezione civile ottiene col mezzo della tradizione e della storia.

Come per effetto dell'elezione naturale sorgono e si perfezionano le armi necessarie nella lotta per l'esistenza, e come l'elezione artificiale aumenta quelle qualità degli animali e delle piante che l'allevatore o il giardiniere apprezzano; così l'elezione civile perfeziona quelle armi di indole morale od intellettuale, di cui sopra abbiamo fatto cenno e che conducono alla vittoria nella lotta civile. Fra esse va particolarmente menzionata la simpatia, dalla quale dipende in buona parte la prosperità di una società. È un assioma dell'evoluzionismo che non esiste una sola specie che possa dirsi apparsa ad esclusivo vantaggio di un'altra, da che nel campo sociologico possiamo inferire, che nessuna società o nazione, nessuna classe di persone o nessuna persona possa rinunciare di essere scopo o fine a sè stessa. E come tuttavia in natura sorgono dei complessi reciproci rapporti fra gli organismi, rapporti che hanno una grande influenza sull'esito della lotta per la vita; così nelle società civili si sviluppa il sentimento della simpatia, la quale consiste nella benevolenza verso i proprii simili e conduce alla reciproca assistenza. Quale sia la potenza della simpatia ce lo insegna il cristianesimo che ha per precetto fondamentale l'amore del prossimo, e con questa bandiera ha conquistato gran parte dell'umanità.

Le armi, che servono nella lotta per la vita, esigono un notevole consumo di materiali per la loro formazione e conservazione; ma il fatto che esistono è una prova concludente della complessiva loro utilità. Ad esempio i cervi hanno delle corna enormi, alla costruzione delle quali l'animale deve sacrificare una parte non piccola delle sue sostanze,

tanto più che nel massimo numero delle specie i maschi devono rifarle annualmente; oltre ciò è necessario che i muscoli destinati a sostenere e muovere la testa, si rendano più vigorosi, ciò che trae seco un'altra conseguenza, che cioè l'osso occipitale da una parte s'ingrossi coll'aggiunta di creste d'inserzione ossee, e dall'altra s'ingrandiscano i processi spinosi delle vertebre dorsali. Altrettanto dicasi delle api, nelle quali l'elezione naturale risparmia il materiale necessario alla completa formazione delle ovaia per impiegarlo alla costruzione delle ghiandole velenifere e dell'apparecchio inoculatore che vi è annesso. Ogni arma di qualsivoglia genere ha una partita attiva ed una passiva nel bilancio dell'organismo, e l'elezione la conserva e perfeziona fintantochè la prima supera la seconda.

La simpatia è un mezzo di lotta civile, ed anch'essa ha una partita attiva ed un'altra passiva, la quale ultima consiste nella protezione di quegli individui che sono improduttivi. In generale il numero di questi individui si limita a quelle persone che per difetti di origine od altri successivamente apparsi, sono interamente inabili ad ogni lavoro. Alludo agli individui mostruosi per nascita, od a quelli dappoi colpiti da gravi infermità di corpo o di mente, e vi comprendo perfino i delinquenti che si devono considerare come membri malati della società, ossia deficienti o destituiti di senso morale sia per eredità, sia per errata o trascurata educazione. Di fronte a questa leggera passività vi ha la parte attiva, la quale è tanto importante da imprimere alle società il vero carattere della civiltà. Senza il concorso della simpatia che genera il reciproco aiuto si potranno avere tribù selvagge, orde barbare, accozzaglie di genti, ma non società civili.

Olindo Malagodi (*Critica Sociale*, anno III, num. 14) rimprovera giustamente a Herbert Spencer di aver chiamato la pietà umana il grande peccato, l'errore capitale del nostro secolo. « Il fatto, egli dice, che questa pietà e questa cura (dei deboli) non si trovano nelle orde selvagge che sopprimono crudelmente i deboli, che esse crescono e si esplicano nei momenti superiori della civiltà, mostra quanto esse sieno intimamente connesse con le leggi della evoluzione sociale ».

Alla passività suaccennata devesi aggiungere quella derivante dal parassitismo. Come ogni specie animale o vegetale ha i suoi parassiti, così anche ogni società civile; ma questa, che è retta dall'intelligenza, può, volendo, liberarsene con antelmintici legislativi, argomento, sul quale preferisco di non intrattenermi d'avvantaggio.

Le nazioni si compongono di classi sociali, in ciascuna delle quali i singoli membri non sono necessariamente vincolati fra loro da legami di sangue più stretti di quelli che esistono nella cerchia di una nazione.

Le classi sociali rispondono ad un alto principio scientifico che è noto sotto il nome di differenziamento degli organi e che il fisiologo traduce in quello di divisione del lavoro.

Delle classi sociali noi possiamo trovare un abbozzo in molti animali. In una colonia di *Physophora hydrostatica* fra i Celenterati vedonsi

gruppi di individui che presiedono alla protezione, altri alla locomozione, altri alla sensibilità, altri alla nutrizione ad altri ancora alla riproduzione della colonia. In uno sciame di api si trovano i maschi ed una femmina (così detta regina) che provvedono unicamente alla riproduzione dello sciame, e le operaie che eseguono tutti i lavori che sono necessari per la vita e per la prosperità della colonia, e sono quindi incaricate tanto dei lavori esterni, come sarebbe la raccolta del nettare, del polline, del propoli e dell'acqua, come degli interni che consistono principalmente nel pulire l'arnia, nel costruire favi, nella cura delle covate, nel vegliare alla comune sicurezza e nel rinnovare l'aria coll'agitare le ali. Si è perfino creduto che il lavoro fosse suddiviso fra le operaie in modo, che alcune facessero solamente da sentinelle, altre da nutrici, altre da ventilatrici, altre da ceraiuole, ecc.; ma tale opinione risultò poi inesatta, giacchè più diligenti osservazioni hanno dimostrato, che ciascun'ape, secondo l'epoca ed il bisogno, eseguisce indistintamente tutti i lavori, e che nella citata asserzione vi ha soltanto questo di vero, che le operaie giovani, fino al diciassettesimo e talvolta fino al diciannovesimo giorno dopo l'uscita dall'alveolo, si dedicano esclusivamente ai lavori interni. Caste diverse troviamo anche nei termitidi, e cioè gli individui che provvedono alla riproduzione, gli operai che compiono tutti i lavori necessari alla colonia, ed i soldati che aiutano gli operai nei loro lavori ed oltre ciò difendono il nido contro i nemici più temibili.

Fra gli animali sociali ogni individuo esce dalla metamorfosi coi caratteri di una determinata casta, cui deve immancabilmente appartenere; mentre nelle società umane, qualora ragioni speciali non si oppongano, ogni individuo sceglie liberamente quella classe, cui vuole appartenere e che meglio risponde alle sue attitudini ed alle sue aspirazioni.

Anche fra le tribù selvaggie ed i popoli semicivili troviamo delle classi sociali, che meglio chiameremo caste, perchè gli individui vi appartengono più per ragione di nascita che per propria scelta.

Presso i selvaggi di infima costituzione sociale i lavori sono in ciascuna famiglia divisi fra il marito e le mogli, le quali ultime devono non soltanto accudire la capanna ed i figli, ma eziandio, dove esiste un rudimento di agricoltura, prestare l'opera loro nella campagna. Esiste però, ad esempio, presso gli Ottentoti, un capo della comunità (Kraal) che per lo più appartiene alla famiglia più ricca, il quale nei conviti riceve il maggior pezzo di carne e che trasmette la sua dignità al figlio primogenito. Presso gli Sciuanì, fra gli Abantù, oltre i musicanti che suonano uno strumento speciale chiamato « Sansa », troviamo i medici che sono in pari tempo stregoni, i quali come medicine prescrivono decotti di piante e per la profilassi gli amuleti (ossa ed unghie di animali), ed in pari tempo hanno il compito di far piovere quando occorre.

Un notevole progresso riscontriamo negli Howa fra i Malgasci, perchè hanno un re assistito da tre ministri, possiedono schiavi che partecipano ai guadagni del lavoro e possono quindi colle loro fatiche comperarsi



la libertà, ed esercitano la pastorizia e parecchie industrie. In China i cittadini si dividono in quattro caste: dotti, agricoltori, operai e commercianti. La prima è, fra tutte, la più stimata e costituisce l'aristocrazia del paese; mestieri ignobili si considerano quelli del boia, dei domestici, delle donne pubbliche e dei commedianti, dei quali ultimi ve ne hanno molti in China, di ambedue i sessi, perchè questo popolo è molto amante del teatro. Alla testa dello Stato è l'imperatore, padrone assoluto e dispotico. Vi esistono anche schiavi, i quali sono impiegati per ogni genere di lavori, fra cui anche i domestici; è una schiavitù relativamente mite, perchè non si estende ai discendenti ed è protetta da leggi speciali. Chi non ha modo di campare la vita, si vende verso il semplice vitto; e durante le lotte intestine, migliaia di persone del partito vinto furono ridotte a schiavitù. Il Dennys distingue tre categorie di Kuli (schiavi): i prigionieri fatti nella provincia di Kuangtung nelle frequenti lotte fra i « Clans », quelli rapiti nelle isole vicine e quelli che per miseria vendettero la propria libertà.

Non sarebbe difficile di citare molti altri simili esempi; ma se di tutti si fa una sintesi, apparisce chiaro che i popoli selvaggi e semi-civili, di fronte alle nazioni civilizzate, stanno sopra un gradino molto basso nei riguardi del differenziamento degli organi sociali e della corrispondente divisione del lavoro.

Nelle nazioni civili possiamo chiamare classi l'agricola, la industriale, la militare, quella degli scienziati, quella degli artisti, quella degli impiegati, la sacerdotale, ecc., e ciascuna, alla sua volta, si scinde in un numero di sottoclassi più o meno grande. Questa divisione e suddivisione sono un effetto dell'alta intelligenza dell'uomo, dei molteplici bisogni creati dalla civiltà, e della variabilità degli individui, di cui sopra è stato fatto cenno. La molteplicità delle classi complica l'organismo sociale; ma come la biologia considera il differenziamento degli organi quale sommo criterio di perfezione, così la sociologia deve considerare un popolo tanto più progredito, quanto più le classi, onde si compone, sono numerose e fra loro armonicamente collegate.

Si parla sovente della classe dei lavoratori, alla quale deve fare il contrapposto quella dei non-lavoratori. In alcune società animali è conosciuto l'istinto della schiavitù; così la *Formica rufescens* perirebbe di fame, se la sua schiava *Formica fusca* non la nutrisse, ed alcunchè di simile, sebbene in forma più mite, osservasi nella *Formica sanguinea* ed in altre specie. Diversamente stanno le cose nelle api e nei termiti, dove tutti gli individui lavorano assiduamente, tranne quelli che provvedono alla riproduzione della specie, cui devono dedicare ogni loro energia.

Presso i selvaggi l'ozio è sempre all'ordine del giorno quando il bisogno immediato di cibo non ecciti al lavoro. Così la qualità più marcata nel carattere degli Ottentoti è l'indolenza; ciò che questi popoli più desiderano è di riempirsi il ventre e di non fare nulla. Nemmeno i missionari sono riusciti ad eccitarli all'attività fisica ed intellettuale,

e tutte le prediche che loro fanno, per quanto commoventi, sono fiato sprecato, perchè restano incomprese o vengono interpretate male. Del pari gli etnologi sono concordi nel caratterizzare i Negri come gente leggera, spensierata, pigra, amante dei divertimenti rumorosi.

L'istinto di alcune formiche di fare schiavi e quello di tenere nel loro abitato in captività gli afidi per appropriarsi i liquidi dolci che questi emettono dai nettarii, sono l'effetto dell'elezione naturale, e trovano una spiegazione nel fatto che questi insetti sociali sono assai longevi, poichè le femmine e le operaie possono vivere fino a sette anni, ciò che non è stato osservato in nessun altro insetto, si riproducono assai rapidamente e durante una parte dell'anno sono impediti a fare raccolta di viveri. Senza gli istinti predetti una colonia di formiche difficilmente vivrebbe a lungo, a meno che a quella deficienza non fosse supplito in altro modo.

Finchè un animale satollo non sociale si sdraia al sole e passa il suo tempo oziando, od un selvaggio, che non fa parte di alcuna società organizzata, passa il suo tempo inerte davanti alla grotta o misera capanna, nulla vi ha a ridire; verrà il momento, in cui l'uno e l'altro saranno spinti dalla fame a procurarsi il necessario alimento. Ma nella società civile le cose stanno altrimenti, perchè chi non lavora è un parassita, il quale consuma ciò che producono i suoi simili. Un ozioso non potrebbe campare la vita, se i suoi compagni, per effetto di quella simpatia che unisce in una unità tutti i membri di una società civile, non provvedessero al suo sostentamento ed alla sua protezione contro ogni sorta di nemici; e se sta il fatto che ogni individuo ha diritto a poter soddisfare ai più essenziali bisogni dell'esistenza, regge anche l'altro che ogni individuo ha il dovere del lavoro, sempre che non appartenga al numero di quegli infelici che sono inabili a prestare alla società l'opera loro. E per lavoro qui non s'intende soltanto quello materiale nei campi e nelle officine, ma anche quello dell'uomo di Stato, dello scienziato, dell'artista, ecc., e non è escluso quello che nella casa presta la donna, necessario e proficuo al pari degli altri.

Si parla sovente della classe dei ricchi (abbienti, borghesi) e di quella dei poveri (nullatenenti, proletarii); ma queste non sono classi, perchè non hanno la loro base nel principio della divisione del lavoro. In ogni vera classe sociale possiamo trovare la ricchezza e la povertà, le quali sono l'effetto indiretto della variabilità degli individui umani allo stato civile. Un individuo, colle sue meschine attitudini, produce per uno; un altro, più ingegnoso e più laborioso, per mille: quello resta povero, questo diventa ricco. Negli animali sociali le differenze fra gli individui di una medesima casta sono tanto lievi, che duriamo fatica a conoscerle, e siccome tutti gli individui lavorano alla stessa maniera e colla medesima assiduità, sono egualmente ricchi od egualmente poveri.

Le differenti attitudini entro la società civile, che sono la conseguenza della predetta variabilità, hanno dato origine alla lotta civile, nella quale il meglio adatto, che vi riesce vincitore, ritrae dal suo lavoro

un utile maggiore degli altri. Quanto un individuo guadagna, diventa sua proprietà, piccola per gli uni, grande per gli altri, con infinite gradazioni fra questi due estremi. Ad accrescere questa differenza originaria fra i poveri ed i ricchi concorrono le leggi sull'eredità vigenti presso i popoli civilizzati. Ma supponiamo pure di potere oggi livellare tutti gli individui di una nazione nei riguardi delle sostanze; fra breve il dislivello riapparirà, perchè i più intelligenti e più attivi scavalcheranno gli altri.

Povertà e ricchezza sono, del resto, condizioni molto instabili, perchè i poveri dell'ieri sono i ricchi dell'oggi, ed i ricchi dell'oggi saranno i poveri del domani. Ognuno, anche non vecchio, conosce persone ricche che venti o trent'anni addietro erano poverissime, e d'altra parte, persone povere divenute tali in breve volgere di tempo.

Si potrebbe pensare ad una misura radicale, l'abolizione della proprietà privata per renderla collettiva; ma supposto che fosse possibile di attuarla, essa farebbe regredire l'umanità di millenii, e condurrebbe a rovina la civiltà. Come si è detto più sopra, la lotta per l'esistenza è assai mitigata nelle società civili, e se si spinge lo sguardo nell'avvenire, non sembra temeraria la speranza, che gli ulteriori progressi della civiltà e della scienza la attutiranno maggiormente, poichè da una parte le guerre, per effetto della simpatia e del calcolo, dovranno rendersi più rare, specialmente se il sistema dell'arbitrato sarà meglio apprezzato e seguito di quanto sia oggi; e d'altra parte le industrie e le scienze specialmente naturali e mediche renderanno gli uomini più agguerriti contro l'azione degli agenti atmosferici e dei parassiti. Abolita la proprietà privata, cesserebbe inoltre la lotta civile, poichè l'individuo non avrebbe più alcun eccitamento a lavorare al di là della misura a tutti assegnata. Senza lotta non vi ha nè vita, nè progresso; una società, nella quale ogni lotta fosse spenta, diverrebbe un fossile, e sarebbe o soppiantata da un'altra meglio organizzata, o discenderebbe a livello sì basso da dover nuovamente lottare per l'esistenza. I progressi del nostro secolo sono il portato della lotta civile.

Si parla molto contro la classe dei borghesi, classe ancora non bene definita. Ammesso pure che i borghesi costituiscano una classe, è però vero ch'essi hanno conquistata la loro posizione dominante con una lotta lunga e leale, che i progressi dell'epoca moderna sono dovuti ad essi, che i medesimi hanno aperto al proletariato col suffragio universale una via di riscossa, e che gli stessi cercano con mille istituzioni benefiche di alleviare le sofferenze dei nullatenenti e degli incapaci al lavoro.

Le predette istituzioni non bastano, perchè feriscono l'amor proprio dei beneficiati, ed in ogni caso non sono che mezzi palliativi; ciò che occorre è la profilassi. Ma questa deve scaturire da due fonti: il proletario elevi il livello della propria coltura, e la borghesia gli vada incontro con sapienti leggi sociali.

L'evoluzionista non può ammettere che la violenza nella società civile possa dare buoni risultati, perchè nel mondo organico ogni per-

fezionamento è venuto per lenta e graduata evoluzione, e perchè perfino nel mondo anorganico i grandi mutamenti si effettuarono col mezzo dei bradisismi, e non di cataclismi che non succedettero mai, nè di eruzioni vulcaniche o di terremoti, i cui effetti furono sempre circoscritti e disastrosi.

Se il socialismo non fa causa comune con quei partiti che tentano di risospingere la società civile verso condizioni felicemente superate, e vuole il miglioramento dei mezzi di esistenza dei meno abbienti, e cerca di ottenerlo per evoluzione dalle due fonti succitate, l'evoluzionismo, che nelle società umane s'ispira ai sentimenti della simpatia e della giustizia, non può che cooperare perchè esso consegua il suo intento. Altri suggerimenti non spetta agli evoluzionisti di dare, ma agli statisti. Soltanto a titolo di complemento posso aggiungere, che il socialismo ha messo innanzi molti programmi, i quali sono buoni in quanto si prefiggono la mèta anzidetta. In quei programmi possono trovare il loro posto una legge regolatrice del lavoro sia nei riguardi dell'igiene pubblica, sia per stabilire un minimo di salario ed un massimo di orario; il suffragio universale politico ed amministrativo, reso efficace dalla elevazione del livello della coltura e della moralità del proletario; il decentramento amministrativo per la più equa distribuzione dei carichi e per favorire l'iniziativa privata; la tassa progressiva, massime sull'eredità, per impedire l'eccessivo cumulo delle sostanze in poche mani, incapaci a farle fruttare convenientemente; e molti altri provvedimenti, di cui trattano con cognizione di causa i sociologi nostri e stranieri.

L'EVOLUZIONISMO IN ITALIA

L'EVOLUTIVISMO IN ITALIA

CAPO XIII.

L'evoluzionismo in Italia.

Manca, per quanto so, nella nostra letteratura un libro che tratti di proposito intorno a questo argomento, libro che sarebbe molto interessante e desiderato. Spero che in seguito qualche biologo imprenderà tale lavoro, cui al momento non posso accudire. Il mio proposito è ora soltanto questo, di dare un'idea, almeno vaga, delle opere e memorie pubblicate nel nostro paese intorno all'evoluzionismo, affinchè si sappia che noi pure abbiamo preso parte attiva ad una discussione che direttamente riguarda la biologia, ed indirettamente molte altre discipline. Desidero anche dimostrare nel presente capitolo, che l'evoluzionismo non è morto e sepolto, come taluno de' suoi avversarii ha asserito; mentre d'altra parte si deve concedere che esso è sempre una ipotesi che va bensì facendosi strada, ma che è soggetta a correzioni e che incontra molteplici difficoltà: il trionfo verrà il giorno, in cui potremo dire che l'ipotesi si è convertita in una verità acquisita alla scienza.

L'accoglienza fatta all'evoluzionismo, e particolarmente alla teoria di Darwin, in Italia non fu buona, e più che con una guerra aperta si tentò dapprima di abatterlo col silenzio; soltanto più tardi, quando le nuove dottrine cominciarono a diffondersi ed a trovare seguaci, gli avversarii entrarono in campo mettendo in ridicolo gli evoluzionisti, e specialmente i sostenitori della discendenza dell'uomo da una forma animale inferiore. È notevole il fatto che pochissimi naturalisti di qualche valore si schierarono contro quelle teorie; alcuni avversarii decisi furono bensì uomini eminenti in altri rami di scienza, ma non biologi, come, a titolo di esempio, il Mamiani, il Lambruschini ed il Tommaseo, coi quali non era possibile che c'intendessimo, perchè essi non comprendevano il nostro linguaggio, nè noi potevamo seguire il loro metodo speculativo ed autoritario.

Quando gli avversarii furono stanchi di usare il motteggio ed il ridicolo, comprendendo che queste armi erano insufficienti, passarono alle contumelie che da parte nostra rimasero senza replica: i lavori del Grimelli e del Cassano possono servire da modelli di questo brutto genere di battaglia. Molti poi furono quelli che tentarono di dimostrare, essere l'evoluzionismo la rovina della morale e quindi della società civile; fra questi emerge il compianto geologo abate Antonio Stoppani. Alcuni pochi

discussero il tema tranquillamente; così il prof. Bianconi, di cui parlerò più tardi.

Citerò dapprima i lavori favorevoli all'evoluzionismo, poscia i contrarii, senza veruna pretesa di fare un'opera completa, per cui, anzi che una storia dell'evoluzionismo in Italia, io ho redatto in questo capitolo alcuni cenni o frammenti storici, menzionando gli autori senza un ordine rigoroso, ma secondo una valutazione soltanto approssimativa della loro anzianità nella lotta contro i creazionisti.

A. — AUTORI FAVOREVOLI ALL'EVOLUZIONISMO.

DE FILIPPI FILIPPO. — Il primo, che fra noi scrisse sulla teoria dell'evoluzione, fu il De Filippi pubblicando nel 1864 nel *Politecnico* (vol. III, fasc. 1°) la sua lezione *L'uomo e le scimmie* che in quell'epoca e dappoi fece tanto parlare di sè. Il De Filippi era allora professore di zoologia e direttore del relativo Museo all'università di Torino, godeva la stima e simpatia del mondo scientifico ed era influente al Ministero della pubblica istruzione; la sorpresa generale fu perciò grandissima, quando si vide un uomo di tale levatura aderire ai concetti fondamentali del darwinismo, del quale allora nessuno in Italia parlava altrimenti che con dileggio. Il De Filippi era peraltro credente, e quindi cercò una via di conciliazione fra la fede e l'evoluzionismo. Nella lezione predetta egli ragiona ad un dipresso nel modo seguente: Io sono convinto che le specie animali più alte discendano dalle più basse, e quindi anche l'uomo dalle scimmie, in favore della quale ultima opinione militano ragioni fortissime; ma questo modo di vedere non conduce all'ateismo, perchè si può ammettere che il creatore abbia fatto sorgere una o poche forme organiche e le abbia dotate della facoltà di generare tutte le altre per lenta e graduata evoluzione.

Coll'anzidetta lezione del De Filippi, che non portava fatti nuovi e nella parte essenziale riassume le opinioni dell'Huxley e del Vogt, venne aperta da noi la discussione intorno all'evoluzionismo, e sotto l'usbergo di quel nome universalmente rispettato ogni naturalista poteva esprimere impunemente le sue idee intorno ai più delicati problemi della biologia.

CAPELLINI GIOVANNI. — Geologo di grande merito, non scrisse di proposito sulla teoria dell'evoluzione, ma nelle sue pubblicazioni e lezioni non trascurò alcuna occasione per manifestare le sue idee intorno all'origine degli organismi e particolarmente dell'uomo. Insieme col De Filippi, il Capellini fu da noi fra i primi a far conoscere ed apprezzare i concetti darwiniani.

Ad illustrazione del mio asserto valga un breve lavoro del dottore Lodovico Foresti, pubblicato nel 1863 sotto il titolo: *Una lezione del prof. cav. G. Capellini sull'antichità dell'uomo*. Alla pag. 5 leggesi:

« Volendo stabilire la relazione fra gli uomini e gli animali di specie inferiori, siamo pure necessitati ad ammettere, diceva il nostro professore, che fra l'uomo di Neanderthal ed il tipo più elevato della gran famiglia delle scimmie catarrine, v'ha distanza minore di quella che passa fra l'ultimo anello inferiore delle catarrine ed il più alto delle platirrine, delle quali pure non si conoscono le specie di transizione. Bisogna quindi ritenere con Huxley che le specie umane formino una famiglia assai naturale che si può d'ora in poi chiamare degli Antropini, famiglia che si connette con quella dei catarrini come questa si unisce all'altra dei platirrini formando così il gruppo più elevato nella scala zoologica, quello dei Primati ».

Frequenti allusioni alla teoria dell'evoluzione trovansi nel libro del Capellini: *Ricordi di un viaggio scientifico nell'America settentrionale nel 1863*, Bologna 1867. Così alla pag. 7, parlando dell'*Archaeopteryx lithographica*, specie fossile, a quel tempo da poco scoperta ed ancora male conosciuta, egli scrive: « Per me credo che quel fossile ci riveli uno di quei termini intermedi, dei quali è riservato alla paleontologia di farcene conoscere molti altri ben più strani ed interessati ».

LESSONA MICHELE. — A canto al nome del De Filippi va citato questo del Lessona caro agli Italiani. Il Lessona fu da noi tra i primi ad accogliere con entusiasmo la dottrina del Darwin, a comprenderne l'alto valore, a farla conoscere nella scuola, ad applicarla e propugnarla nei suoi scritti ed a diffonderla colle traduzioni. Fra gli scritti di lui menziono quello intitolato *Carlo Darwin*, pubblicato nel 1883, nel quale l'autore parla del Darwin e delle opere di esso con amore e vastità di sapere, e verso la fine del libro s'occupa anche dei di lui precursori. A questo proposito non so trattenermi dal manifestare la pena che provo nel vedere, con quale facilità alcuni autori, ai quali il Lessona non appartiene, designano come precursori del Darwin quasi ognuno che in qualche sua anche insignificante pubblicazione abbia espresso idee vaghe e sovente stranissime intorno alla metamorfosi o tramutazione degli organismi. Il Lessona, a questo proposito, dice giustamente: « Altro è avere la intuizione di una verità ed esprimerla, altro è avvalorare la propria asserzione con argomenti, i quali, se non ne danno una dimostrazione, valgono almeno a farla considerare come un'ipotesi ragionevole, o meglio come una buona teoria... Carlo Darwin sentì e comprese primo tutta la grande, la somma, la immensa importanza del principio della variabilità della specie e vide il nesso di questo grande problema con tutti quegli altri più elevati e sublimi che son degni di esercitare la intelligenza dell'uomo; sentì e comprese la necessità di studiarli addentro il più possibile, e a questo grande compito consacrò tutta la sua mente poderosa e grande, tutta la sua vita nobile e generosa, e vinse. Pochi sanno oggi e sapranno in avvenire chi fosse e che cosa facesse Anassimandro, tutti sanno e sapranno finchè durerà l'uomo nell'incivilimento chi sia Carlo Darwin e che cosa abbia fatto ».

Il Lessona occupa un posto eminente nella schiera degli uomini benemeriti del progresso della dottrina evolutiva presso di noi.

STROBEL PELLEGRINO. — Durante il suo soggiorno a Buenos Aires il prof. Strobel fece una interessante osservazione che pubblicò nel novembre 1865. Trattasi di un solidungulo biungulato, anomalia della quale era stato osservato qualche altro, ma raro caso, ad esempio dall'Hensel nel 1860. La Nota dello Strobel comincia coll'accennare all'importanza delle anomalie in generale: « Nella questione palpitante, egli dice, circa all'origine delle specie, e dopo la pubblicazione dei lavori di Darwin, dei Darwiniani e dei loro avversarii, lo studio delle anomalie presenta maggior importanza che pria, massime quando queste affettano una certa regolarità ».

Il cavallo, di cui si parla nella Nota succitata, presentava in ambedue i piedi anteriori, al lato interno, un dito soprannumerario, fatto interessante perchè il cavàllo terziario, o *Hipparion*, possedeva tre dita a tutti i piedi, così che doveva sorgere l'idea trattarsi di una parziale riverzione ai caratteri di antichissimi progenitori.

Il prof. Strobel così spiega il fatto suddescritto: « L'esistenza di un organo, che attualmente non serve a nessun uso, non può ragionevolmente spiegarsi, fuorchè supponendo che il medesimo ne' tempi addietro, quando si trovava ben sviluppato, abbia eseguito una determinata funzione. Allorchè un organo nel decorso dello sviluppo genealogico della specie diviene superfluo, cominciano a comparire degli individui, cui manca, dando così luogo alla comparsa di abnormalità rare. In seguito, a poco a poco, il numero di tali individui aumenta, sì che la quantità degli individui normali uguaglia quella degli altri, i quali perciò cessano di essere anormali; quando la modificazione nella forma della specie è giunta a tale punto, si può indicare questo colla denominazione di punto di indifferenza morfologica. Finalmente arriva nella vita della specie il momento, in cui la mancanza dell'organo si verifica nella maggioranza degli individui, e la primitiva regola diventa anomalia, ed in allora quella mancanza costituisce il carattere sistematico differenziale della nuova specie, provenuta dalla prima, per successiva graduata modificazione di forma » (1).

Meritevole di menzione è qui il lavoro mesologico di Strobel: *Saggio sui rapporti esistenti fra la natura del suolo e la distribuzione dei molluschi terrestri e d'acqua dolce* (2), tanto più che l'autore è un eminente malacologo; anche i lavori dello Strobel sulle terramare, e particolarmente sugli avanzi organici di esse, sono redatti dal punto di vista dell'evoluzione che vi trova largo appoggio.

(1) *Atti della Soc. ital. di Sc. nat.*, vol. VIII.

(2) *Ibid.*, vol. XIX.

MANTEGAZZA PAOLO. — Ben pochi biologi hanno accolto la teoria darwiniana con tanto favore, dirò meglio entusiasmo, come il Mantegazza.

« Le opere del Darwin, egli scrive (1), non sono soltanto studii di zoologia o di geologia, ma sono materia di meditazione al filosofo, al moralista, sono parte del tesoro intellettuale di un'epoca..... L'ingegno del Darwin non ha la simmetria romana; nelle sue opere non si ha quell'ordine di linee rette e parallele e di angoli retti, che sono un bisogno ed anche una vera mania dell'ingegno latino. La sua architettura è il disordine sublime, è la ricchezza senza fine del tempio gotico; e la natura è di certo interpretata meglio da questi ingegni che dalle nostre menti simmetriche..... Il genio di Darwin è una delle più splendide fiacole che abbiano illuminato in questo secolo la più oscura delle scienze; accusarlo di materialismo è non intenderlo; contraddirlo senza scienza è puerile. Egli è metafisico forse, ma metafisico come tutti i grandi pensatori che abbracciano coll'occhio dell'aquila un vasto orizzonte; egli si innalza assai, ma non da solo, perchè eleva con sè anche i fatti sui quali sempre si appoggia ».

Del Darwin sono state celebrate molte commemorazioni, ma nessuna supera quella letta dal Mantegazza a Firenze nel giugno 1882 nello splendore della forma e nell'originalità del concetto. L'autore ebbe la cortesia di donarmene una copia colla dedica che riporto testualmente non di certo per le parole che riguardano me, quanto per quelle che riguardano lui: « Al più darwiniano dei darwinisti un darwinista con beneficio d'inventario ». Dice giustamente con beneficio d'inventario, perchè l'elezione sessuale egli non accetta, ed i caratteri sessuali secondarii cerca di spiegare in modo diverso da quello seguito dal Darwin. In un capitolo apposito tratta diffusamente di quest'elezione che con altri biologi credo di dover considerare come una modalità dell'elezione naturale, anzi che come un principio esplicativo a sè.

Il celebre antropologo fiorentino ha studiato a fondo l'uomo, e specialmente il cranio umano, con indirizzo darwiniano; cito, fra altri, i suoi lavori sui caratteri sessuali e gerarchici del cranio, sugli indici cefalorbitale e cefalospinale, sui denti soprannumerarii, su parecchie anomalie del cranio e sulla lunghezza relativa del dito indice. Del pari ha studiato di proposito le leggi dell'eredità e le cause dell'atavismo, ed in queste ricerche il suo nome tiene un posto distinto a canto a quelli di Darwin, di Weismann e di Nägeli.

QUADRI ACHILLE. — Scrisse nel 1869 un libro sotto il titolo: *Note alla teoria darwiniana*, dedicato al professore Giovanni Capellini. Nella dedica l'autore espone chiaramente il suo progetto: « Da gran tempo mi proposi di trattare largamente la questione intorno all'origine delle specie in uno scritto, di cui eccole il disegno. Passare in rivista la morfologia, la biologia, l'embriologia, la teratologia, la tassonomia, la

(1) *Nuova Antologia*, maggio 1868.

ecologia (studio dei costumi), la corologia (geografia zoologica e botanica), la paleontologia, l'antropologia, la paleo-antropologia, insomma tutta la storia naturale; di ciascuna scienza scegliere, ravvicinare, coordinare i fatti che danno appoggio all'idea darwiniana, e dall'analisi, critica, interpretazione di quelli ricavar conclusioni favorevoli alla verità di questa. Ma nel venir incarnando così vasto pensiero, la materia tanto mi si moltiplicò tra mano che credei meglio di limitarmi per ora a discorrere di tre sole scienze, cioè morfologia, tassonomia, paleontologia ».

In questo libro, ricco di citazioni, l'autore si mostra non soltanto profondo conoscitore delle opere del Darwin, ma anche seguace entusiastico dell'Haeckel, alla cui *Morfologia generale*, che era stata pubblicata tre anni prima, attinse largamente.

Il libro consta di quattro capitoli: I. I principii della teoria; II. Morfologia; III. Tassonomia; IV. Paleontologia; quest'ultimo è redatto con cura speciale e trae gli argomenti per le sue conclusioni da autorità incontestabili, come il Lyell, l'Owen, il Murchison, il Gaudry, ecc. Sarebbe stato desiderabile che l'egregio professore dell'Università di Siena completasse il suo disegno primitivo.

LOMBROSO CESARE. — È non solo uno strenuo sostenitore dell'evoluzionismo, ma applicando queste dottrine alla psichiatria, si è fatto capo di una scuola che ha grande rinomanza nel nostro paese ed all'estero. In affari di giustizia punitiva, quando si tratta di stabilire la maggiore o minore responsabilità dei delinquenti, è difficile che il Lombroso, od alcuno dei suoi seguaci, non sieno chiamati a dare il loro giudizio che è sempre ascoltato con attenzione tanto dai rappresentanti la legge, come dalla giuria.

Non è questo il luogo di parlare delle opere numerose del Lombroso; qui voglio menzionarne alcune poche che si riferiscono al soggetto di cui si tratta. Nel 1870 egli scrisse intorno alla lunghezza anormale dell'avambraccio ed altre anomalie in un maniaco microcefalo, nel 1871 e nel 1883 intorno all'esistenza di una fossa mediana nel cranio di un delinquente, e nello stesso anno 1871 pubblicò il suo libro: *L'uomo bianco e l'uomo di colore, letture sull'origine e le varietà delle razze umane*. Nel 1878 uscì il suo lavoro: *Pensiero e meteore*, in cui cercò di svelare gli intimi e numerosi rapporti esistenti tra il pensiero e le azioni meteoriche e planetarie.

Il libro che qui maggiormente c'interessa è quello sull'uomo bianco e l'uomo di colore, dal quale trascrivo una parte delle conclusioni. « Tutto ciò, egli dice (p. 219), può indurci nel non trovare assurda la ipotesi che un animale appartenente al tipo pitecoide siasi trasformato, sotto speciali circostanze, mano mano, in un uomo negro, giallo, semitico, bianco, a quel modo che sotto ai nostri occhi il Bianco si cambiava in Yankee, il Semita in Europeo, a quel modo che il cignale divenne porco, il lupo divenne cane, o come l'ape solitaria, fabbrica-

trice della informe cella, si trasformò in quella meravigliosa architetta che è l'ape domestica. Così la storia dell'umanità rientra nell'immenso cerchio della creazione, da cui una sciocca vanità la vorrebbe divelta. Se non che noi non possiamo ancora asserire queste origini pitecoidi e queste metamorfosi progressive se non come un'ipotesi, appunto perchè l'antropologia vuol essere una scienza esatta, e non può concludere, a mo' degli antichi filosofi, su poche analogie e sui trampoli di pochi fatti e di arguti ed imbrogliati sillogismi. Quando avremo trovato, fossile o vivo, l'animale intermediario tra alcune specie di scimmie e l'uomo, quando più numerosi documenti ci avranno fissati i caratteri delle razze preistoriche, in ispecie dell'epoca miocenica e pliocenica, che ora tanto scarseggiano, allora soltanto la ipotesi cederà il posto all'assioma ».

VLACOVICH GIOVANNI PAOLO. — Gli evoluzionisti sono lieti di trovare nella loro lista il nome autorevole del dotto professore di anatomia umana dell'Università di Padova, tanto più che il Vlacovich, circa trent'anni fa, si è mostrato avverso all'evoluzionismo, segnatamente a quella parte che si riferisce all'origine dell'uomo.

Dappoi scrisse su alcuni muscoli anomali dell'uomo, sul muscolo ischio-pubico nel 1865 e sul tiroideo interno nel 1875, facendo osservare com'essi sieno bene sviluppati in alcuni mammiferi più bassi, nei quali compiono un determinato ufficio. « A quanti caldeggiavano le dottrine genealogiche del Darwin, egli dice, tornerà probabilmente gradito che venga tratto alla luce un altro fatto, dal quale sieno viepiù confermate cotali attinenze ». I lavori del Vlacovich trovansi citati nell'opera del Darwin sull'origine dell'uomo.

Siccome conosco l'indole riservata dell'egregio mio collega ed amico, prima di menzionare il suo nome in questo luogo, volli scandagliare le attuali sue convinzioni intorno all'argomento, di cui qui si tratta, ed egli ebbe la cortesia di scrivermi una lettera, nella quale, fra le altre cose, dice: « Ammetto il concetto fondamentale proprio alla dottrina dell'evoluzione, la trasformazione progressiva delle specie (ed anche la regressiva) », e poi soggiunge che, a suo avviso, gli esseri organici viventi ed estinti non derivano probabilmente da un'unica forma primitiva, ma da più di una, intorno all'origine della quale o delle quali dichiara di non sapere dare una risposta soddisfacente. Come è noto, nemmeno il Darwin insiste sulla unicità del capostipite degli organismi, e quanto all'origine di esso, lascia ad altri il compito di rispondere.

ISSEL ARTURO. — Questo valente geologo ha studiato a fondo le caverne ossifere della Liguria ed ha così notevolmente contribuito alla conoscenza dell'uomo fossile nel nostro paese. A questo intento ha giovato anche la sua appendice all'opera del Lubbock sui tempi preistorici.

Ma l'opera che qui maggiormente c'interessa è quella che porta il titolo: *Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi. Saggio di geologia*

storica (1). Alla pagina 408 l'autore parla dell'azione dei bradisismi sugli esseri viventi, e così si esprime: « Considerando i bradisismi nei loro rapporti cogli esseri viventi, si ravviseranno in essi i più attivi fattori della distribuzione geografica delle specie animali e vegetali. Si deve loro, in gran parte, il differenziarsi delle faune e delle flore, il formarsi dei ponti temporari pei quali molte volte le specie transitarono da isola ad isola, da continente a continente, gli stretti che opposero insuperabile ostacolo al loro procedere. La nuova filosofia biologica scopre in questi movimenti i più potenti ausiliari di ogni mutamento, così tra gli animali come tra le piante, per cui nella serie di tempi una forma si converte nell'altra più acconcia alle nuove condizioni di esistenza. Solo mercè i bradisismi possiamo spiegarci fino ad un certo punto la successione delle faune e delle flore fossili che si verifica nella serie stratigrafica ».

PAVESI PIETRO. — Non mi consta che il Pavesi abbia scritto *ex professo* intorno alla teoria dell'evoluzione, ma da molti suoi scritti apparisce ch'egli è perfettamente nel nostro ordine d'idee. L'introduzione al catalogo degli araneidi italiani, pubblicato da noi due nel 1868, è scritto dal punto di vista evoluzionistico; eguale indirizzo mostrano alcuni suoi scritti d'indole popolare, ad esempio quello sui monotremi, inserito nel 1878 nell'*Enciclopedia medica italiana*, nel quale considera questi animali come un tipo ornitoide di mammiferi « o il vero anello di congiunzione fra le due classi di vertebrati (uccelli e mammiferi) ».

I suoi lavori, che qui meritano speciale menzione, sono quelli sulla fauna pelagica dei nostri laghi, fra i quali lavori ne cito uno: « Altra serie di ricerche e studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani », inserito negli *Atti della Società veneto-trentina di scienze naturali*, vol. VIII, fasc. II, anno 1883, pag. 340 e succ., nel quale sostiene una sua teoria che consiste nell'attribuire un'origine marina alla fauna pelagica lacustre, per lo meno alle sue forme più tipiche ed anormali. Più chiaramente egli esprime la sua teoria dicendo (pag. 402) che « le forme tipiche della fauna pelagica esistono in un grandissimo numero di laghi del globo, perchè vi furono abbandonate dal mare durante l'epoca glaciale ». In tutti questi scritti l'eminente zoologo dell'Università di Pavia viene a dimostrare con fatti positivi l'importanza delle condizioni mesologiche e il loro effetto sulla trasformazione delle specie, imperocchè la sunnominata teoria conduce alla conclusione che le forme pelagiche dei nostri laghi debbano essere discese da forme marine per effetto del mutamento della dimora, ad esempio il *Bythotrephes* da qualche forma di *Podon*, la *Leptodora* da un qualche dafnide primitivo, e le specie lacustri di *Blennius*, *Atherina*, ecc. da forme marine degli stessi generi o di generi affini. All'obbiezione, non potersi dimostrare questa filogenesi, risponde

(1) *Atti della Regia Università di Genova*; vol. v. Genova 1883.

(pag. 389) che: « nessuna può essere dimostrata, nemmeno la vantata origine scimmiesca dell'uomo, poichè tutto l'evoluzionismo è un'ipotesi, quantunque ognor più validamente sostenuta da molte logiche deduzioni ».

GIGLIOLI ENRICO HILLYER. — Questo distinto zoologo ed esperto viaggiatore è sempre stato un evoluzionista convinto, di che fanno fede tutti i suoi lavori, particolarmente le relazioni dei suoi viaggi, le sue Memorie antropologiche, le sue ricerche intorno agli antropomorfi. In questi ultimi anni ha rivolto la sua attenzione in modo speciale all'ittiofauna del nostro paese, e non lieve merito s'è acquistato coi suoi studi sulla nostra avifauna, sebbene molto intorno ad essa avessero già fatto il compianto Paolo Savi e l'eminente ornitologo italiano Tommaso Salvadori.

Il Giglioli, a proposito dei suoi « Studi craniologici sui cimpangé » (1), s'è occupato anche dell'origine dell'uomo; infatti (l. c., pag. 172) egli scrive: « Haeckel e Darwin hanno mostrato che l'origine dell'uomo deve ricercarsi tra le scimmie catarhine; io direi tra gli antenati dei Catarhini, dunque sul vecchio continente, e nè in America, nè in Australia. Darwin crede, che molto probabilmente nell'Africa il ramo antropino si staccasse, divergendo dal ramo parentale catarhino, sveltosi da poco dal tronco platirhino. Credo che la scoperta del *T. Schweinfurthii* e di una razza di uomini che sembrano essere assai al disotto dei Negri che abitano quelle contrade, rende più probabile l'ipotesi di Darwin, diminuendo la distanza che separava sin qui l'uomo ed i trogloditi. Ma l'anello connettente della catena manca ancora, non conosciamo l'animale o gli animali da porre nell'intervallo, non abbiamo alcuna idea dell'essere, il quale non essendo più scimmia può appena ancora dirsi uomo; credo però che questo essere od i suoi resti, giacchè è più probabilmente estinto, devono ricercarsi nell'Africa centrale ».

MORSELLI ENRICO. — Ecco uno dei nostri evoluzionisti più benemeriti! Egli ha diretto per ben dieci anni la *Rivista di Filosofia scientifica*, periodico destinato a propugnare le moderne dottrine ed a diffonderne la conoscenza; oltre ciò sta pubblicando un'opera voluminosa di Antropologia generale che espone in riassunto l'evoluzione cosmica, biologica ed umana, opera già condotta a buon punto e prossima ad essere terminata (2). Gli scritti del Morselli, che trattano più o meno direttamente dell'evoluzione, sono numerosissimi; io mi fermerò alquanto sopra uno assai recente che ad un dipresso li compendia tutti e che porta il titolo: *Il Darwinismo e l'evoluzionismo* (3).

(1) Vedi *Annali del Museo civico di Genova*, vol. III, 1872.

(2) *Antropologia generale*. Lezioni su l'uomo secondo la teoria dell'evoluzione, dettate nelle R. Università di Torino e di Genova. Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1891-93.

(3) *Rivista di Filosofia scientifica*, anno X, vol. X (serie 2^a), 1891.

In esso egli tratteggia l'ipotesi della creazione *ex nihilo*, dicendo che essa « rappresenta l'infanzia del pensiero filosofico ed è in assoluta opposizione con tutte le leggi della fisica e della chimica. Sotto tale riguardo i creazionisti non sono molto innanzi ai selvaggi ed ai fanciulli; anzi vi sono molte popolazioni barbare, che capendo quasi inconsciamente l'impossibilità di risolvere il problema delle origini, non si sono mai chiesto chi le abbia create, e piuttosto che rispondere con sciocche invenzioni, hanno fatto mostra di prudente riserbo. Poichè, sotto qualunque forma mitica o filosofica sia sorta e si sia ammantata la credenza in un processo ed atto creativo, essa non ha dato nascita che a sistemi bizzarri, a fantasticherie puerili, ed a rozzi ed incompleti conati di spiegazione del cosmo ». Parlando dell'evoluzionismo ateleologico, l'autore fa un caldo elogio ai meriti di Ernesto Haeckel. « È indubitabile, egli dice, per chiunque non chiuda gli occhi alla luce, che l'edifizio haeckeliano resterà nelle sue linee generali; non è possibile non ammirare la grandiosità e l'ardimento, soprattutto riflettendo al materiale, di cui sulle prime l'Haeckel poteva giovarsi. Basti il fatto che alcune delle prove filogenetiche da lui immaginate o previste in linea teorica ed aprioristica venticinque anni or sono, hanno ricevuto di poi una conferma positiva dall'embriologia e dalla paleontologia ».

Da ultimo, il Morselli, nello scritto anzidetto, parla dei difetti della teoria dell'evoluzione, e delle difficoltà che non ha ancora superato, e lo fa con una sincerità degna dello scienziato che altro non cerca fuorchè la verità.

EMERY CARLO. — Non è italiano di nascita, ma insegna zoologia da molti anni nelle nostre università, per cui è giusto che io lo menzioni in questo capitolo.

Egli ha pubblicato molti lavori di grande interesse; qui vanno citati quelli sulle formiche. Questi lavori speciali costituiscono i mattoni, coi quali si fabbrica o ristaura il grande edificio dell'evoluzionismo; senza di essi il naturalista non troverebbe modo di arrivare a conclusioni debitamente sostenute dai fatti, e se tuttavia si peritasse di calcare la via delle teorie, seguirebbe un metodo speculativo anzi che positivo.

Fra i lavori anzidetti dell'Emery ne menziono uno, piccolo di mole, ma interessante dal nostro punto di vista; esso porta il titolo: *Saggio di un ordinamento naturale dei Mirmicidei e considerazioni sulla filogenesi delle formiche*, e venne pubblicato nel *Bullettino Entomologico*, anno IX. Intorno all'origine delle formiche, l'autore manifesta questo parere: « Intorno al tipo, dal quale abbia potuto aver punto di partenza lo sviluppo delle formiche, credo di potere incontrare il consenso di molti situandolo nella grande famiglia degli scavatori e probabilmente in un gruppo affine agli scoliidei, il quale, con una cospicua diversità dei sessi e una tendenza a differenziarsi ben pronunziata del primo segmento addominale e forse anche del secondo, offriva un protorace largamente scoperto e antenne distintamente genicolate; la vena-

tura alare, analoga a quella del gen. *Myzine*, riproduceva ancora lo schema degli Sfegidei, dal quale è facile ricavare quello dei *Labidus* o delle *Myrmecia*, cioè quello che ho considerato come il tipo delle formiche ». Nello stesso lavoro (estratto, pag. 16) troviamo il quadro genealogico della famiglia dei Formicidae.

L'Emery scrisse pure un trattato di zoologia ad uso degli studenti universitarii, il quale in ogni sua parte è redatto dal punto di vista dell'evoluzionismo.

BOMBICCI LUIGI. — Per la solenne apertura dell'anno scolastico 1877-78 nella R. Università di Bologna il prof. Bombicci lesse il discorso inaugurale sul « Processo di evoluzione nelle specie minerali », argomento che non poteva non destare grande curiosità. La domanda che pose a sè medesimo l'oratore pubblicamente fu questa: Può il semplice processo polisintetico delle trasformazioni delle specie inorganiche dar idea e giovare allo studio del meccanismo evolutivo delle specie organiche, fossilizzate ed attuali? La risposta, che il Bombicci dà a quella domanda, non è assoluta, poichè dice: « Le osservazioni, che ho raccolte finora, sono copiose; il significato loro, mi par favorevole; ma sarei felice, se altre e più vigorose e rigorose intelligenze sorgessero, a confortare la mia, in cotali ricerche ».

Se si considera che i corpi inorganici mancano di vita, perchè non sono formati di protoplasma, condizione essenziale di essa; che quindi per essi non vi ha adattamento alle condizioni vitali, nè vi ha una vera lotta per l'esistenza nel senso evolutivo della parola; che per conseguenza un'elezione naturale, che è la sopravvivenza del più adatto, non può agire sui medesimi; che inoltre non si può parlare di un progressivo perfezionamento dei corpi bruti, perchè il criterio principale del perfezionamento è il differenziamento degli organi strettamente legato alla divisione del lavoro; che infine nei corpi inorganici, mentre ebbero luogo delle metamorfosi in senso metaforico, non venne nel corso dei tempi geologici riscontrato alcun progresso simile a quello degli organismi e che non si può parlare di discendenza dei più alti dai più bassi dove non esistono nè generazione nè perfezione, sembra difficile di applicare la teoria dell'evoluzione ai minerali: ma, comunque sia, vegga il Bombicci, veggano i suoi colleghi mineralisti, quale sia la risposta da dare alla domanda surriferita; qui interessa di constatare che il Bombicci accetta l'evoluzionismo, come lo manifesta chiaramente colle parole (pag. 26): « Io pure di gran cuore mi unisco al coro del moderno progresso; soltanto vorrei che guida e freno ne fosse sempre la scienza ».

MAGGI LEOPOLDO. — Ha rivolto i suoi studii principalmente agli animali inferiori, ed è fra noi uno dei più valenti protistologi. Circa trenta anni fa ha istituito, insieme con Balsamo Crivelli e Cantoni, molte ricerche intorno alla generazione spontanea che credeva si compiesse

almeno negli infimi organismi; oggi, in seguito ai progressi della batteriologia, tale opinione non sarebbe più sostenibile, essendo dimostrato che dove non arrivano germi (spore o forme vegetative) non appaiono mai schizomiceti.

Il Maggi, peraltro, se interpreto bene le sue idee, non esclude nemmeno oggi la possibilità di una generazione spontanea, che però limita alla glia che per lui è l'essere organico più semplice noto, così che, in determinate condizioni, le sostanze organiche inorganizzate possono organizzarsi.

Il Maggi ha il merito di avere studiato da vicino i nostri infusorii e di avere indotto altri ad occuparsi di questo importante argomento.

Nel 1882 scrisse il suo trattato di Protistologia, pubblicato fra i manuali di Hoepli, n. XXXIV. Egli riconosce il regno dei Protisti, istituito da Haeckel, e s'allontana in ciò dalle vedute della maggior parte dei naturalisti, i quali non accettano questo regno, ma riconoscono tuttavia che in seguito agli studi di Haeckel sugli organismi che vi appartengono la zoologia ha sentito un grande vantaggio, perchè i protozoi quali esseri unicellulari ed agastrulati poterono essere nettamente definiti di fronte ai metazoi che sono pluricellulari e gastrulati. Nel manuale anzidetto, redatto dal punto di vista evoluzionista, l'autore insiste sullo sviluppo delle infime forme, ad es. delle Euglene (pag. 79), dei mixomiceti (pag. 101) e delle gregarine (pag. 107), nell'intento di dimostrare che anche i protisti, che sono posti tanto in basso fra gli organismi, pure durante la loro ontogenesi percorrono degli stadii che rispondono allo stato definitivo di esseri anche più bassi.

Lasciando da parte altri suoi lavori, e particolarmente le sue belle ricerche intorno alle acque potabili, riferirò che nel 1882 scrisse una Memoria dal titolo: *Le idee dell'Haeckel intorno alla morfologia dell'anima*, inserita nella *Rivista di filosofia scientifica* (anno I, vol. I, fasc. 4°), nella quale, accogliendo le idee del celebre professore di Iena, sostiene che ogni cellula vivente ha un'anima cellulare; mentre le cellule psichiche vere non si incontrano che negli animali superiori, nel sistema nervoso centrale, dove compiono, sotto una forma più elevata, le funzioni psichiche, che sotto una forma più umile furono compiute in origine da tutte le cellule. « Sì, egli soggiunge, queste cellule psichiche così altamente sviluppate, queste cellule aristocratiche, discendono originariamente da semplici cellule del più basso stato, che erano dotate di un'anima psichica tutto affatto elementare ». E poi soggiunge: « Se vi fu mai un'idea altamente poetica e vera nello stesso tempo, quella non è forse di sapere, che nel più piccolo vermiciattolo, come nella più impercettibile pianta, vivono milioni di anime indipendenti; e che in ogni infusorio microscopico unicellulare esiste un'anima attiva, individuale, come nelle cellule del sangue, che circolano senza posa in questo liquido, o nelle cellule cerebrali che si elevano alla più alta di tutte le funzioni psichiche, alla chiara coscienza? Da questo punto di vista la teoria dell'anima cellulare ci sembra essere il progresso il più

decisivo, che si sia fatto per riconciliare lo studio ideale ed il reale della natura, l'antica e la nuova concezione del mondo ».

In un terreno meno speculativo, il Maggi ha il merito di avere contribuito a fare progredire le nostre idee intorno alla cellula, la quale tempo addietro si considerava come l'elemento morfologico e fisiologico del regno organico; mentre il Maggi, precorrendo già nel 1878 le vedute di Riccardo Altmann pubblicate nel 1890, la decompone in elementi minori ed ancora visibili coi nostri microscopi che sono i plastiduli o bioblasti di Altmann, i quali o possono vivere una vita indipendente (batteridi) od essere aggregati in colonie nei citodi e nelle cellule propriamente dette (cellula nuda ed otricolare).

TODARO FRANCESCO. — L'opinione di questo biologo intorno all'evoluzionismo ha grande valore, perchè è quella di un uomo che non soltanto insegna anatomia umana nella capitale del regno, ma ha anche pubblicato lavori magistrali di istiologia e di embriologia. Il Todaro è da lungo tempo tanto conosciuto nel mondo scientifico come evoluzionista, che non ho bisogno di dimostrarlo con molte citazioni; mi limito per conseguenza a riferire poche cose estratte da un suo discorso letto li 3 novembre 1891 in occasione della solenne inaugurazione degli studi nella R. Università di Roma e pubblicato nel 1893 in un opuscolo che ha il titolo: *Ricerche fatte nel laboratorio di anatomia normale nella R. Università di Roma ed in altri laboratori biologici* (1). Il discorso tratta del metodo sperimentale nella scienza della vita.

In esso fa capolino la teoria dell'evoluzione, ed ecco quanto dice il Todaro: « La teoria dell'evoluzione, o della discendenza, come altri la chiama, è stata formulata nel 1859 così maestrevolmente e stabilita sopra fatti così numerosi e bene assodati da Carlo Darwin, che si è chiamata dopo anche darwinismo. Il Darwin ha avuto il merito di averla fatta meglio comprendere, rendendola più chiara, più pratica e quindi più generalmente accettata, coll'aggiungervi due altre nozioni, cioè la lotta per l'esistenza, e quindi la scelta naturale. Secondo Darwin, nella lotta per l'esistenza, la forma, la quale rappresenta la somma delle disposizioni trasmesse nell'organizzazione per via dell'eredità, viene modificata dall'adattamento, motivo per cui da un canto si estinguono le specie meno perfette o più deboli, e dall'altro si ha la divergenza dei caratteri ».

Nel suddetto discorso havvi un altro passo meritevole di essere qui riportato, ed è il seguente: « La ricerca dell'omologia è ricerca di parentela, e come non si può legalmente stabilire che due individui sieno fratelli senza andarne a trovare il documento nello Stato Civile, così non si può parlare di omologia senza risalire alla genealogia o storia dell'evoluzione. Lo studio dell'omologia ci dà poi la spiegazione di un grandissimo numero di fatti che senza di essa resterebbero enigmatici. Così,

(1) Vol. III, fasc. 1°, Roma, Tipografia fratelli Pallotta, 1893.

a cagion di esempio, la glandola tiroide, della quale fino a ieri non sapevamo il significato, oggi ci viene spiegata per mezzo dell'omologia nel modo più chiaro. Ed invero per essa sappiamo che un tempo quest'organo faceva nei nostri antenati la funzione di glandola mucosa. In forza dell'omologia noi sappiamo che la glandola pineale, attaccata al nostro cervello come un corpo inerte, un tempo aveva la funzione della visione. Così le fessure branchiali, che nei pesci funzionano per tutta la vita come organi della respirazione, nei rettili, negli uccelli e nei mammiferi hanno perduto tale funzione: appaiono nell'embrione come organi rudimentali, ma spariscono ben presto totalmente e vengono sostituite dai polmoni. Accade lo stesso di molti altri organi rudimentali, i quali non hanno più importanza fisiologica; ma hanno un grande valore storico o genealogico, essendo i documenti più preziosi che la natura ci ha conservato nei suoi archivi per dimostrarci la parentela degli animali fra loro ».

TRINCHESE SALVATORE. — Non mi consta che egli abbia scritto di proposito intorno alla teoria dell'evoluzione, ma i suoi lavori si ispirano ad essa; di più, nelle sue lezioni alle Università di Genova, di Bologna e di Napoli ha contribuito a farla conoscere, e conta distinti allievi che militano in questo campo. L'embriologia ha portato un forte aiuto alle nuove dottrine, ed egli coi suoi classici lavori sopra un feto dell'orango (1) e sull'embriologia dei molluschi ha fatto progredire notevolmente questo ramo di scienza (2).

Il Trinchese si è anche occupato delle Monere, le quali « sono cercate e studiate dai naturalisti moderni con ardore grandissimo, poichè sono da molti considerate come i corpi semplici della morfologia, come la materia vivente appena formata, e potrebbero forse condurci un giorno alla conoscenza dell'origine degli organismi più complicati » (3). Fra le Monere del golfo di Napoli egli cita, oltre una *Protamoeba* di Haeckel, una del genere *Prologenes* dello stesso autore, una terza specie del genere *Aletium* da lui fondato nel 1881 (4). Come in altri organismi, anche in questi bassissimi esistono delle forme di transizione; così, parlando dell'*Aletium pisiforme* Trinchese, egli dice: « Questa Monera è particolarmente interessante, perchè è una forma intermedia fra le Gimnomonere e le Lepomonere; essa, infatti, mentre si riproduce per una specie di spore provenienti da segmentazione totale del suo corpo, non si circonda di una cisti prima di riprodursi ».

(1) Vedi *Annali del Civico Museo di Storia naturale di Genova*, dicembre 1870.

(2) Vedi, fra le altre, la sua Memoria: *I primi momenti dell'evoluzione nei molluschi*. Reale Accademia dei Lincei, anno 1879-80.

(3) *Materiali per la storia naturale delle Monere del golfo di Napoli*. Bologna 1884, estr. pag. 3.

(4) *Rendiconto delle sessioni dell'Accademia dell'Istituto di Bologna*, 1880-81, pag. 134.

BUCCOLA GABRIELE. — Quest'uomo, troppo presto rapito alla scienza, era evoluzionista convinto ed entusiasta. Ne fa prova il suo libro: *La dottrina dell'eredità ed i fenomeni psicologici*, che ebbe la sua prima edizione nel 1879 e la seconda nel 1882. « Sarebbe ingiusto, dice il Buccola nel suo libro (2^a ediz., pag. 6), se non ricordassimo che in pochi anni un movimento operoso di scienza libera e indipendente si è propagato da un capo all'altro della penisola. Noi abbiamo fede che le idee moderne diventeranno parte sostanziale della coltura pubblica, e resterà senz'eco il grido d'anatema e di sacrilegio che s'innalza dai non pochi cenacoli degli infallibili ortodossi. Già una schiera di valorosi pensatori propugna e diffonde le dottrine, che formano la gloria del secolo in cui viviamo, e sulle vie dischiuse dal genio del Darwin tratta le quistioni più alte della psicologia, della biologia e della sociologia con indirizzo del tutto diverso da quello dei metafisici. Ci basti ricordare i nomi dell'Ardigò, del Sergi, dell'Herzen, del Trezza, dell'Angiulli, del De Dominicis, del Vignoli, ecc., nella psicologia sperimentale e nelle sue applicazioni storiche e pedagogiche; quelli del Mantegazza e del Canestrini nella biologia; ed i nomi del Morselli, del Boccardo e del Cognetti nelle scienze sociologiche ».

Il campo scientifico, nel quale emerse il Buccola co' suoi studi sperimentali, fu quello della psicofisiologia, la quale strettamente si collega colla teoria dell'evoluzione in generale, e quindi anche colla teoria del Darwin.

CAMERANO LORENZO. — Si mostrò strenuo darwinista fino dalla sua prima apparsa nel mondo scientifico; ma meglio spiegata è la sua fede scientifica nel suo discorso pubblicato nel 1887: *La zoologia da Aristotele a Darwin*, sebbene molto tempo prima egli avesse dato alle stampe dell'e Memorie con indirizzo evoluzionista, come, ad esempio, quella che porta il titolo: *Dell'equilibrio dei viventi mercè la reciproca distruzione* (1), e quella *Intorno alla distribuzione dei colori nel regno animale* (2).

Nel succitato discorso il Camerano passa rapidamente in rivista le fasi percorse dalla zoologia dai tempi più antichi fino ai moderni, ed arrivato al periodo darwiniano così si esprime: « Sono oramai trascorsi 28 anni dalla pubblicazione del volume del Darwin sulla origine delle specie. Le teorie relative all'origine e al trasformarsi degli organismi non solo hanno modificato profondamente la zoologia e la botanica, ma hanno fatto sentire la loro azione in tutte le scienze biologiche, in tutte quelle scienze cioè che più o meno direttamente si collegano collo studio dei viventi. Le scienze filologiche, le scienze sociali, la letteratura, le arti

(1) *Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino*, vol. xv, Adunanza del 25 gennaio 1880.

(2) *Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino*, serie 2^a volume xxxvi, 1884.

in genere, hanno tutte sentito l'influenza della nuova maniera di intendere le forme organiche ed i loro rapporti fra loro e col mondo inorganico. Le teorie darwiniane hanno aperto nuovi e sconfinati campi di ricerca, i quali promettono larga e remuneratrice messe al volenteroso che si faccia a coltivarli, ed io mi auguro che in Italia sorgano molti di questi volenterosi e che la patria di Aldrovandi, di Spallanzani, di Malpighi, di Redi, di Vallisnieri, di Marsigli, di Alessandrini, di Rusconi si trovi in breve a capo di un nuovo periodo evolutivo delle scienze biologiche ».

Tutti i lavori del Camerano s'ispirano all'evoluzionismo; ma dove l'autore ha raccolto i maggiori allori, si è in quella parte che tratta della elezione sessuale, come meglio appare in un altro capitolo del presente libro.

CATTANEO GIACOMO. — Il Cattaneo occupa fra i nostri evoluzionisti un posto distinto. Egli incominciò le sue pubblicazioni intorno all'evoluzione con un libro popolare che porta il titolo: *Darwinismo, saggio sulla evoluzione degli organismi*, stampato a Milano nel 1880. In esso non si tratta di nuove scoperte, nè il libro era a questo scopo destinato; ma la teoria dell'evoluzione vi si trova esposta in modo conciso, chiaro ed esatto. Lo scopo del libro, egli dice, è « di esporre assai concisamente i fatti ed i ragionamenti fondamentali, su cui si basa la teoria della trasformazione e della discendenza degli organismi, tanto che chi non s'occupi *ex professo* di scienze naturali, e pur abbia vaghezza di informarsene, senza aver agio di darsi ad estese letture, possa farsene una sommaria idea ».

Nel 1883, il Cattaneo pubblicò un'opera interessante che porta il titolo: *Le colonie lineari e la morfologia dei molluschi* (1), nella quale cerca di dimostrare che i molluschi, ad onta della complicazione fisiologica delle loro forme più progredite, sono morfologicamente inferiori agli organismi segmentati, perchè in essi non si riesce a scorgere una manifesta metameria del corpo. Tale opinione, espressa dall'Haeckel, confermata dal Cattaneo, venne più tardi oppugnata dall'Emery.

Pure nel 1883 il Cattaneo pubblicò nella *Rivista di Filosofia scientifica* (vol. III, num. 1, 2 e 3) uno studio sulle forme fondamentali degli organismi con indirizzo haeckeliano indagando l'origine delle loro forme svariatissime, soffermandosi particolarmente sulla genesi della metameria, intorno alla quale scrisse anche nell'anno successivo (1884) per difendere le sue vedute contro alcune obiezioni mossegli dall'Emery (2).

Nel 1886 scrisse intorno a *Giovanni Lamarke e Carlo Darwin* (3), Memoria, nella quale, sulle orme del Morselli, parla dei precursori del

(1) *Biblioteca scientifica internazionale*, vol. XXXIII, Milano 1883.

(2) EMERY, nel *Giornale internazionale di Scienze mediche*, anno V; CATTANEO, nel *Giornale* suddetto, anno VI.

(3) *Rivista di Filosofia scientifica*, vol. V.

Darwin e specialmente di G. C. Vanini e poscia dei due fondatori dell'evoluzionismo, chiudendo il suo lavoro col seguente elogio di Haeckel: « Se la teoria dell'evoluzione degli organismi ebbe nel Lamarck e nel Darwin il suo Copernico ed il suo Newton, non mancò pure ad essa il suo Laplace. A nessun'altra meglio che a quella di quest'ultimo saprei paragonare l'opera dell'Haeckel, che, fondandosi sulle teorie del Lamarck e del Darwin, ricostituì la genealogia della serie organica, come il Laplace, appoggiandosi alle leggi del Copernico e del Newton, aveva escogitato la genealogia del sistema solare ».

Nello stesso anno, 1886, trattò dell'origine dei sessi mostrandosi seguace fedele del Weismann (1), e nel 1890 lesse la sua prolusione all'Università di Genova sul tema seguente: « Uno sguardo alla storia e alle condizioni presenti della anatomia comparata ». In questo lavoro il Cattaneo, dopo di avere esposto quanto il tema richiedeva, eccita i biologi allo studio della fisiologia degli animali, non escluso quello dei loro costumi e delle loro manifestazioni psichiche, che, così egli dice, pochi anni or sono, i naturalisti ritenevano ingiustamente quasi indegno della loro attenzione.

DELPINO FEDERICO. — Ho esitato a collocare il Delpino nel numero dei sostenitori dell'evoluzionismo, perchè, mentre da un lato egli è darwinista spiegato, dall'altro professa opinioni che non sembrano conciliabili colla teoria dell'evoluzione. Comunque sia, certo è che i suoi studi sulla dicogamia nel regno vegetale e su altri provvedimenti adottati dalla natura per impedire le nozze sanguinee, e specialmente l'autofecondazione, hanno sensibilmente contribuito a farci conoscere la potenza dell'elezione naturale.

Lasciando i suoi scritti esclusivamente tecnici, riferirò intorno a due che per la loro indole generale sono meglio adatti a svelarci le idee fondamentali dell'autore.

Nel 1880 il Delpino pronunciò nella grande aula della R. Università di Genova un discorso per la solenne inaugurazione dell'anno accademico 1880-81 sul seguente argomento: « Il materialismo nella scienza ». Egli dice: « La teoria della trasformazione degli organismi, ossia della variabilità illimitata degli esseri viventi, già intravveduta da Diderot, da Goethe e da altri, venne infine solidamente costituita da Carlo Darwin verso il 1860, colla pubblicazione della celebre sua opera sull'origine delle specie. In questa, che è senza dubbio la pubblicazione più importante del secolo, conviene distinguere il principio della evoluzione organica dal principio della elezione naturale. La evoluzione è il fatto; la elezione naturale è l'interpretazione del fatto stesso, come è stata concepita e proposta dal Darwin. Che la evoluzione o il trasformismo siano un fatto vero, un fatto storico, è provato da una infinità di argomenti ricavati dallo studio della morfologia comparata ».

(1) *Rivista di Filosofia scientifica*, vol. v.

Queste sono dichiarazioni esplicite (vedi l. c., p. 10); nondimeno egli difende la forza vitale ed un principio epifisico; difatti alla pag. 26 leggiamo: « Dio è il sensorio universale, la suprema intelligenza, l'onnipotente volontà, l'iniziatore dei movimenti nella materia, il *principium vitae. Est Deus in nobis, agitante calescimus illo* ».

Nel 1888 il Delpino tenne un altro discorso a Bologna sul tema seguente: « Il passato, il presente e l'avvenire della psicologia ». In esso l'autore cerca di mettere d'accordo l'evoluzionismo col principio delle cause finali (teleologia), e combatte, come nel precedente, il monismo.

PENZIG OTTONE. — I nostri botanici hanno accolto la teoria dell'evoluzione assai più tardi degli zoologi. La ragione di questo fatto sta forse nella materia stessa che professano, poichè i fenomeni di metamorfosi e di metagenesi sono nelle piante meno evidenti che negli animali e generalmente si limitano in quelle alle forme inferiori, fenomeni che non possono essere spiegati in modo esauriente che col ricorso alla predetta teoria.

Il professore Penzig, che insegna all'Università di Genova, è ora uno dei più distinti botanici del Regno; ma io lo ricordo assistente all'Orto botanico e libero docente in Padova, nella quale ultima qualità teneva un corso sulla teoria dell'evoluzione confermandola dal punto di vista botanico.

Se poi il Penzig s'è dato ad altri studii, come, ad esempio, quelli specialissimi sulle malattie degli agrumi, non ha per questo mai smentito le sue vedute evoluzionistiche, chè anzi le ha propugnate davanti ai suoi allievi sia nelle lezioni, sia negli esercizi pratici nel laboratorio.

PARONA CORRADO. — È un valente elmintologo ed ha fatto in questo campo importanti scoperte; al momento sta redigendo la bibliografia italiana intorno ai vermi parassiti, lavoro che sarà di grande utilità a coloro che in avvenire s'occuperanno di questo argomento che interessa la scienza e la pratica.

Il Parona s'è occupato di molti altri argomenti; così studiò le acineti e fra gli artropodi i collemboli ed i tisanuri; affatto recentemente fece anche delle osservazioni sull'autotomia e sulla rigenerazione delle appendici dorsali (*Phaenicuris*) nella *Tethys leporina* (Genova 1890). Ma le sue idee generali dobbiamo trarle da due prelezioni, lette nella Università di Cagliari nel marzo e nel novembre 1881. La prima tratta dell'importanza della protistologia e dell'elmintologia nell'insegnamento della zoologia medica, la seconda dell'individualità ed associazione animale; di questa seconda non conosco che un sunto fatto e pubblicato dall'autore.

« La morfologia, egli dice nella prima, non si interessa semplicemente degli organismi formati, ma eziandio della loro formazione, e coll'aiuto della cognizione della struttura degli esseri inferiori fa comprendere la vera ragione meccanica degli stadi evolutivi degli esseri

più elevati; perocchè mostra essere transitorio negli organismi superiori ciò che è permanente negli inferiori..... La concatenazione degli esseri organizzati attualmente viventi con quelli che si trovano allo stato fossile, tradusse la paleontologia nella filogenia, ossia nella storia dello sviluppo della specie, che si ripete nello sviluppo individuale, dando questa in succinto quanto la prima produsse in tempo estremamente lungo ». Nella seconda egli accetta la classificazione delle individualità animali proposta dal Cattaneo (archena, dyhena, trihena, tethrena e pen-thena), e viene ad affermare che « in conclusione l'evoluzione sia stata null'altro che un grande processo di divisione del lavoro, avente per causa meccanica la selezione naturale ».

TAFANI ALESSANDRO. — Questo valente biologo ha scritto, in breve volger di anni, parecchie opere e memorie di grande valore e tutte con indirizzo evoluzionistico. Magistrale è fra tutte l'opera: *L'organo dell'udito, nuove indagini anatomiche comparate* (1), che l'autore stesso così riassume: « Vi ho ricercato l'unità in tutte quelle disposizioni, nelle quali la semplice osservazione sembrava invece manifestarmi il multiplo. Le uniformità poste in rilievo sono quelle di coesistenza. Però, a chi faccia bene attenzione che lo studio comparativo di un organo, allorchè vien fatto in serie ascendente, è in molti punti parallelo a quello dello sviluppo embriologico dell'organo stesso nelle classi animali elevate, salterà subito agli occhi come, oltre le uniformità di coesistenza, abbia prese di mira pur quelle di successione ».

Il Tafani si è occupato anche delle anomalie del cranio umano; così nel 1885 scrisse intorno alla presenza d'un terzo condilo occipitale nell'uomo (2). Nell'anno successivo, 1886, il Tafani pubblicò il suo lavoro: *Sulle condizioni utero-placentari della vita fetale*, nel quale, dopo di aver ricordato le disposizioni semplici della placenta dei pesci cartilaginei, venne a dimostrare l'uniformità di composizione tra le varie placente, non ostante le loro apparenze tanto diverse.

Fra i suoi lavori devo qui menzionarne uno di indole generale: *Il moderno avviamento delle scienze anatomiche*, pubblicato nel 1887, nel quale appoggiandosi ai risultati dei suoi studi precedenti, e particolarmente a quelli intorno all'organo uditivo ed alla placenta, viene a confermare la teoria dell'evoluzione e più specialmente il principio haeckeliano che l'ontogenesi è una ricapitolazione della filogenesi.

SERGI GIUSEPPE. — Il Sergi ha incominciato la sua carriera come filosofo positivista, ma dappoi applicò il suo robusto ingegno più particolarmente all'antropologia che da molti anni insegna nell'Università di Roma. Recentemente ha fatto il tentativo di riformare questa scienza che finora non ha dato i frutti desiderati; ma il suo tentativo ha tro-

(1) Firenze, 1885.

(2) *Archivio per l'Antropologia e la Etnologia*, vol. xv, fasc. 1°.

vato degli oppositori molto serî, così che al presente sarebbe prematuro il dare un giudizio definitivo sul suo metodo di studio.

Il Sergi è sempre stato un evoluzionista sincero; prova ne è, fra altri suoi lavori, quello sull'origine dei fenomeni psichici, che fa parte della *Biblioteca scientifica internazionale*, vol. XL (Milano, 1885). In quest'opera l'autore cerca di dimostrare che « la psiche è una funzione vitale e funzione di protezione, e che l'origine sua non è diversa dalla funzione nutritiva, colla quale nasce e si svolge parallelamente ». « Ambiente fisico, dice il Sergi, ed ambiente animato sono tutti e due cause di bene e di male a tutta l'esistenza animata; nel corso dell'evoluzione, quindi, i mezzi di protezione han dovuto nascere e svolgersi, come han dovuto variare, secondo le condizioni differenti di vita e d'influenza esteriore. L'origine varia e le modificazioni e trasformazioni speciali agli organi di protezione, coincidono perfettamente coll'origine delle specie, nel modo che è stata dimostrata da Darwin. In questo senso la origine della psiche da noi esposta e dimostrata, completa il concetto di Darwin, e contribuisce alla teoria generale dell'evoluzione degli esseri viventi ».

Il Sergi ha tratto profitto dei materiali da lui e da altri raccolti, che costituiscono il Museo antropologico romano, per studiare alcune anomalie dello scheletro, per farci conoscere la struttura della pelvi nelle diverse razze umane, e per descrivere alcune razze molto basse nella gerarchia umana (ad es. i Fuegiani), ed ha così contribuito ad abbattere quella parete divisoria che i secoli passati hanno arbitrariamente sollevato fra l'uomo e gli ordini ad esso sottoposti nella scala zoologica.

GRASSI GIOVANNI. — Come altri suoi colleghi, anche il Grassi ha tenuto un discorso inaugurale sulla teoria dell'evoluzione (1). Questi discorsi, che molti credono inutili, portano tuttavia qualche vantaggio, sia perchè ci fanno conoscere le opinioni di uomini autorevoli su talune questioni importanti che sono all'ordine del giorno della scienza, sia perchè servono a diffondere la conoscenza dei risultati del genio produttivo in una larga cerchia di persone che altrimenti non ne avrebbero sentore.

Il Grassi non aveva bisogno di fare una professione di fede per essere conosciuto, perchè tutti già nel 1886 sapevano ch'egli è uomo eminentemente positivo, ed evoluzionista; ma egli deve avere pensato che il bandire le nuove dottrine dall'aula universitaria di Catania poteva servire di incoraggiamento alle menti spregiudicate, rinfrancare i timidi, e provocare alla lotta aperta gli avversari.

Il discorso del Grassi, tenuto conto dell'anno in cui fu letto e dell'indole che necessariamente doveva avere per essere al livello degli uditori, è un discorso magistrale, e l'autore fa giustamente osservare

(1) *I progressi della teoria dell'evoluzione*. Catania, 1886.

che lo studio dell'evoluzionismo ha grande importanza pedagogica. « Questa rigogliosa branca, esso dice, deve formar parte degli studi di chiunque aspiri ad una laurea. Essa porge materia alla ginnastica intellettuale, e come la matematica sviluppa la mente del giovane nel campo delle deduzioni, così, insieme colla fisica e colla chimica, la scienza della discendenza la addestrano nel metodo induttivo. La teoria della discendenza insegna il metodo antropologico, il metodo cioè di studiare l'uomo sotto qualunque aspetto si voglia considerarlo. La teoria della discendenza deve essere nota a chiunque voglia degnamente apprezzare le applicazioni che si tenta di farne alle scienze morali e giuridiche. Per tutto ciò io credo sarebbe utilissimo che nei licei si sostituisse allo studio della cosiddetta filosofia lo studio della scienza della discendenza; per tutto ciò io credo che i zoologi ed i botanici dovrebbero fare corsi intorno all'evoluzione, speciali pegli studenti di filosofia e di giurisprudenza ».

Sono questi voti plausibilissimi, ma che resteranno tali forse lungamente, finchè cioè in alto si comprenda che il positivismo moderno ha una letteratura più educativa delle scuole speculative antiche; comunque, chi ha scritto sui progenitori dei miriapodi e degli insetti, sullo sviluppo dell'ape, sui costumi dei termitidi e sulla biologia degli elminti parassiti dell'uomo, ecc., merita lode pel coraggio, col quale in un ambiente difficile propugna le sue idee.

GASCO FRANCESCO. — I lavori del Gasco hanno tutti un indirizzo moderno e poggiano sull'evoluzionismo. Fra essi havvene uno, pubblicato nel 1886, che s'intitola: *Influenza della biologia sul pensiero moderno*, nel quale l'autore cerca di abbattere le accuse mosse dall'abate Antonio Stoppani contro le scienze fisiche e naturali.

Infatti in un suo lavoro (1) l'ab. Stoppani, come vedremo più tardi, accusa il naturalismo di essere la rovina dell'umanità.

Il Gasco, nel succitato suo discorso, letto nell'aula magna della Regia Università di Roma il giorno 5 novembre 1885, mette le cose al loro posto, dimostrando che nulla havvi di vero in quelle accuse, che l'evoluzionismo ha bensì atterrato dei pretesi dogmi, ma ebbe un effetto altamente benefico sull'individuo, sulla famiglia e sull'umana società. E chiude il suo discorso colle parole: « La verità, che è indipendente da tutti i dogmi, supera sempre gli ostacoli che s'oppongono al suo placido ma inesorabile corso. E due tra le nostre più pure glorie, Bruno e Galileo, che, con una costanza fraintesa dalle anime volgari dei loro e dei nostri tempi, lottarono eroicamente contro l'errore geocentrico, ne additarono sempre la via sicura per la diffusione e pel trionfo della più grandiosa scoperta, cui l'uomo seppe giungere nel dominio biologico, quella della sua origine, del suo posto nella natura ».

(1) Vedi STOPPANI, *Il dogma e le scienze positive*, pagg. 64, 69, 70.

Il Gasco aveva già prima dell'epoca summenzionata, coi suoi studi sul tritone alpestre (1), contribuito a rischiarare la dottrina dell'elezione sessuale e della pedogenesi.

MAZZARELLI GIUSEPPE. — Sono lieto di poter fare una menzione speciale di quest'autore che soltanto recentemente ha cominciato a militare nel campo dell'evoluzionismo. Io conosco di lui due memorie che trattano di quest'argomento, l'una « Di alcune forme di transizione nella serie animale », pubblicata nel 1887 nella *Rivista di filosofia scientifica*; l'altra « Di alcuni organi rudimentali nella serie animale e del loro significato filogenetico », pubblicata nella *Rivista* medesima nel 1888.

Nella prima l'autore parla dell'importanza di queste forme, fra le quali, a titolo di esempio, menziona l'*Amphioxus*, l'ornitorinco, alcuni rettili fossili ed i perennibranchi; nella seconda troviamo illustrata la asserzione di Haeckel, che cioè, quand'anche mancasse ogni altra prova, gli organi rudimentali basterebbero da soli a dimostrare la verità della teoria della discendenza. « Il 1859, dice il Mazzarelli, segna nelle scienze naturali non solo, ma anche nel pensiero moderno, un'era novella: l'era della ricerca del vero, senza preoccuparsi punto dei suoi risultati finali ».

BIANCONI GIUSEPPE. — Il Bianconi fu un valoroso avversario della teoria dell'evoluzione, la quale lo trovò molto avanzato negli anni ed incapace di seguire un ordine di idee affatto nuovo.

Nel 1863 erano apparse due opere sull'origine dell'uomo che fecero molto parlare di sè, quella di Huxley (*Evidence as to Man's place in Nature*) e quella di Vogt (*Vorlesungen über den Menschen*), e sì nell'una che nell'altra si propugnava la discendenza della specie umana da forme animali inferiori. Il Bianconi, uomo credente e per di più fedele servitore del papa, stimò necessario di opporsi alla dottrina dell'evoluzione applicata all'uomo, e li 17 e 31 marzo 1864 lesse all'Accademia delle Scienze di Bologna la sua Memoria che porta il titolo: *La teoria dell'uomo-scimmia esaminata sotto il rapporto dell'organizzazione*. Come la pensasse l'autore in proposito, si arguisce dal motto che sta a capo del fascicolo, tratto dal Flourens (*Ontologie nat.*, p. 69): « L'homme seul n'a nulle espèce voisine; il n'a pas d'espèce consanguine. Sur ce dernier point on rougirait d'exprimer seulement un doute ».

Il lavoro del Bianconi è peraltro un lavoro serio, e vi sono espresse opinioni che in parte si possono francamente accettare, salvo ad arrivare a conclusioni opposte. L'autore fa vedere la differenza che esiste fra il teschio dell'orango giovane e quello dell'orango vecchio allo scopo

(1) *Gli amori del tritone alpestre e la deposizione delle sue uova. — Intorno alla storia dello sviluppo del tritone alpestre*, in *Annali del civico Museo di Storia naturale di Genova*, vol. XVI, 1880-81.

di scemare l'affinità che rendesi manifesta fra questa scimmia e l'uomo; poscia dimostra che le scimmie sono fiere, poichè hanno denti canini potenti, mentre l'uomo è un essere mite; e finalmente cerca di provare che l'uomo è bipede o bimana, mentre le scimmie sono quadrumane. Opinioni simili furono espresse più tardi dal Gaddi e recentemente anche dal Nicolucci.

I risultati delle sue ricerche avrebbero dovuto spingere il Bianconi a stabilire il grado della intimità del nesso genetico che esiste fra l'uomo e gli altri animali; ma invece dal fatto che delle differenze esistono fra l'uno e gli altri, egli è tratto a concludere che l'uomo è una creazione a parte ed a sè, indipendente da quella degli altri animali.

Ecco testualmente le sue conclusioni:

1° Esistono distinzioni organiche gravi e sicure fra l'uomo e le scimmie antropomorfe.

2° Tali distinzioni o differenze più emergono salienti ed accertate, quanto più l'analisi è profonda.

3° Sussistono in tutta la loro integrità le antiche divisioni di bimani e di quadrumani.

4° L'uomo è una creazione a parte ed a sè, indipendente affatto da quella degli altri animali. Ad essi somiglia per quanto ha con essi comuni le condizioni di esistenza materiale; ma oltrechè è lontano da essi per la intelligenza e per la morale, ne differisce inoltre per costituzione organica. Esso è il concetto e l'opera diretta dell'autore della natura, e non tiene veruna affinità genealogica, o consanguineità colle scimmie antropomorfe.

Nel 1864, il Bianconi diede alle stampe la sua opera: *La théorie darwinienne et la création dite indépendante*, pubblicata in lingua francese a Bologna. È questo il migliore libro stampato in Italia contro la dottrina dell'evoluzione.

L'autore prende le mosse dai tipi dell'organizzazione, già stabiliti ed illustrati dal Cuvier ed anche oggi riconosciuti da tutti gli anatomici. L'evoluzionista li spiega col principio della discendenza, il Bianconi con quello della necessità meccanica. Gli organi, secondo quest'autore, devono essere costruiti così come sono, perchè diversamente non risponderebbero all'ufficio che sono destinati a compiere, e se il braccio dell'uomo, l'ala del pipistrello, la gamba anteriore del cavallo, le pinne pettorali dei pesci, ecc., sono costruite sullo stesso tipo, ciò avviene per necessità meccanica, dovendo questi organi, a suo credere, compiere eguale funzione. « Les fonctions communes indispensables chez certains animaux imposent bien quelque communauté d'organes ». E in appresso l'autore dice: « Une fois mise de côté l'explication génétique des animaux, l'uniformité du plan a bien une autre explication plus rationnelle et plus scientifique. Elle trouve sa véritable explication dans la nécessité mécanique ».

L'autore non si arresta a questo punto, ma soggiunge che quando dice che gli organismi possono essere i prodotti indipendenti di una

intelligenza superiore, non parla che di una semplice possibilità, ossia che così può essere tanto bene come non essere. Sarebbe dunque possibile un'ipotesi differente! E poscia continua: « Cela est faux. Car l'idée d'une science et d'un choix est inséparable de la notion des êtres organiques. Et ce qui le prouve c'est l'axiome que nous avons eu l'occasion de rappeler ailleurs, que là où l'on a une machine, on a une intelligence. La correction qu'il faut donc apporter à l'hypothèse, telle que je l'ai exposée ci-dessus, est de dire qu'elle est non seulement possible, mais qu'elle est la seule possible; ou, ce qui revient au même, que ce n'est pas là une hypothèse, mais une réalité ». Secondo il Bianconi dunque, la dottrina della creazione indipendente non è un'ipotesi, ma una verità acquisita, e siccome l'evoluzionismo sostiene il contrario della verità predetta, deve naturalmente essere errato. Date queste premesse, la conclusione sembra logica.

Quando parliamo di una macchina, intendiamo un'opera artificiale, il prodotto della scienza e della scelta, il quale per conseguenza risponde più o meno allo scopo cui è destinato. Gli esseri organici sono bensì adattati alle condizioni di vita, in cui si trovano; ma perchè si possa dire che sieno macchine, bisogna dimostrare che sono opera di un essere intelligente, dimostrazione di capitale importanza che il Bianconi non ha punto fornito. Egli ha introdotto nel suo ragionamento di soppiatto un concetto che poi, com'era prevedibile, vi ha ritrovato. La differenza fra il Bianconi e gli evoluzionisti è fondamentale, perchè quello attribuisce all'intervento di un essere soprannaturale ciò che questi credono l'effetto dell'elezione naturale.

In tutti i suoi ragionamenti il Bianconi parte da una supposizione errata, che cioè ogni organismo, e quindi anche l'uomo, sia di una perfezione assoluta, nè egli poteva pensare altrimenti, poichè ritiene che ogni organismo sia stato creato di sana pianta da un ente supremo. Ma l'anatomia e la fisiologia c'insegnano ben altra cosa, che cioè l'elezione naturale ha fatto bensì del suo meglio per adattare ogni essere organico alle condizioni di vita, in cui si trova; ma non è riuscita, almeno negli organismi superiori, a cancellare le tracce del loro passato, per cui questi ci si presentano come macchine buone, ma raffazzonate. Il Grassi (1) ha esposto questo concetto in modo molto geniale ed io gli cedo volentieri la parola. Egli dice: « Il fisiologo trovasi spesso davanti a disposizioni, il cui meccanismo gli è inintelligibile. Ora lo tormenta un organo che non funziona, ora un organo che anche molto più semplice avrebbe istessamente funzionato, ora un organo che è imperfetto. Davanti a questi fatti il fisiologo resta muto, se non cerca la loro spiegazione nella teoria di discendenza. La teoria di discendenza gli insegna che l'uomo non è una macchina ideata direttamente per funzionare da uomo, che invece la macchina umana è stata fatta usufruendo un'altra macchina che aveva una funzione abbastanza differente,

(1) *I processi della teoria dell'evoluzione*. Catania, 1886, pag. 41.

e quest'altra macchina è stata fatta ancora a spese d'un'altra, e così via. Perciò è naturale che si trovino molte saldature, molti pezzi adattati secondariamente e che prima hanno altrimenti funzionato, molti pezzi infine che non funzionano più ».

Per chiarire questo concetto il Grassi medesimo ricorre al seguente confronto :

« In un paesello poco distante da Catania v'è una casa elegante, comoda ed adatta al ricco signore che l'abita. Ma questo ricco signore non ha fabbricata questa casa, egli l'ha ereditata dai suoi genitori; siccome però i genitori erano poveri contadini e la casa era contadinesca, così egli man mano che guadagnava danaro, l'ha modificata e ridotta signorile. Ma neppure i genitori di questo signore avevano fabbricata la casa: essi l'avevano comperata dal municipio, il quale se ne serviva come di palazzo municipale; naturalmente essi l'avevano aggiustata e ridotta a poco a poco quale si conviene che sia la casa d'un contadino. Il curioso si è che neppure il municipio l'aveva fabbricata; la casa era una volta un monastero; il municipio se n'era impadronito e l'aveva trasformata in palazzo municipale. Chi oggi visita la casa, di cui v'ho narrato la storia, la trova adatta al signore che l'abita, ma s'accorge subito che non è stata fatta appositamente per lui: nonostante che questi l'abbia ridotta signorile e comodissima ai suoi bisogni, tu puoi senza gran difficoltà trovarvi le tracce della casa di contadino, del palazzo municipale e del monastero. Se tu non tieni presente che la casa ha subito queste diverse destinazioni, sei obbligato a pensare che chi l'ha fabbricata era uno strano, un incomprensibile architetto. Se invece pensi alle varie riduzioni, ai diversi adattamenti ch'essa ha subito, tutto ti diventa chiaro e ragionevole. Lo stesso è della macchina umana: tu vi trovi le vestigia degli stadi precedenti; il fisiologo è impotente a rischiararla se non tiene conto di questi stadi ».

GRIMELLI GEMINIANO. — Non voglio passare sotto silenzio questo avversario dell'evoluzionismo, perchè fra noi fu uno dei primi a parlare contro le nuove dottrine. Io lo conobbi di persona a Modena. Era uomo di un certo ingegno naturale, ma alquanto strano; nell'Accademia di Modena avvennero sovente delle vive discussioni fra lui, di antica scuola, e me, sostenitore dell'evoluzionismo. Nel 1866 io pubblicai la prima edizione del mio lavoretto sull'origine dell'uomo, ed egli si affrettò a stampare un opuscolo dal titolo: *Divina origine dell'umanità in contrapposizione alla supposta origine bestiale* (1). Il titolo è così espressivo ch'io posso dispensarmi dal riferire a lungo su questo lavoro; constato soltanto che l'opuscolo è pieno di frasi e di vocaboli reboanti, ma non contiene alcun serio argomento a sostegno della causa propugnata. Sarà tuttavia opportuno di riferire un brano dell'opuscolo predetto, affinchè da esso si possa giudicare non tanto intorno alle opinioni

(1) Modena, dicembre 1866.

dell'autore, che appaiono chiare nel titolo, quanto intorno alla sua maniera di esporle. Ecco il brano (pag. 44): « La sedicente scienza della natura, in via così fisica come fisiologica, non che psicologica, intendendo di elevarsi dai fatti sensibili alle leggi relative, ai principii corrispondenti, travolge di leggieri fino all'idealismo dell'identità universale di sostanza così materiale come spirituale, della unità dinamica fra il moto e il pensiero, della trasformazione ontologica del materiale nello spirituale, di questo in quello, ricadendo così in una sua propria ontologia idealistica di singolare equivalenza iperfisica o metafisica. Ed ella è siffatta scienza camuffata ibridamente tra il fisico e l'iperfisico, tra il metafisico e il soprannaturato, che poi si accampa ciecamente contro la verace sapienza soprannaturale quanto necessaria, consentanea e confortevole per l'umanità, altrettanto accolta, osservata, mantenuta provvidenzialmente fra l'umanità stessa, col più luminoso indirizzo, circa i suoi destini ».

A sostegno della propria opinione il Grimelli cita i nomi di Leonardo Salimbeni, Paolo Gaddi, Carlo Boni, Paolo Zoboli e Celestino Cavedoni; ma all'infuori del dott. Zoboli, che scrisse una noticina contro il darwinismo, nessuno di quei signori pubblicò dei lavori contro l'evoluzionismo, e tutt'al più taluno di essi espresse una personale convinzione in contrario. Del resto, il Salimbeni collaborò con me alla prima traduzione dell'opera del Darwin intorno all'origine delle specie, e la sua Memoria sull'eterogenesi nulla ha che fare col darwinismo; Paolo Gaddi era un bravo anatomico ed antropologo che scrisse, fra altre cose, intorno alle scimmie, sostenendo che il piede di queste è una mano più perfetta della mano vera, ciò che non include una professione di fede contraria all'evoluzionismo; il dott. Boni ha studiato le terramare, intorno alla cui antichità si possono avere opinioni diverse tutte compatibili col darwinismo; ed il Cavedoni era un buon prete ed eminente archeologo, il quale per la sua condizione sociale e la tarda età che aveva raggiunto nel 1866, non aderiva alle dottrine moderne, ma la cui avversione per esse non poteva di certo servire di norma ad alcuno. Rimane l'ingegnere Zoboli, che in una lettera aperta, a me diretta, dichiarava di non dividere le opinioni che io aveva espresse sull'antichità e sull'origine dell'uomo, senza peraltro addurre alcuna prova plausibile a sostegno di quella convinzione.

STOPPANI ANTONIO. — Nessuno nega che l'abate Stoppani sia stato un geologo insigne, e la sua perdita è stata meritamente rimpianta dai geologi nazionali e stranieri, e dagli italiani in generale, il cui bel paese ha descritto con amore e vena poetica; ma egli ebbe il torto di usare verso l'evoluzionismo un linguaggio che non doveva adoperare un uomo di tanta scienza e di sì alta fama.

Non havvi opera di indole generale, nella quale lo Stoppani non abbia rotto una lancia contro gli evoluzionisti; ad esempio nel suo *Corso di geologia* incontriamo sovente dei frizzi al loro indirizzo; ma, come ha

fatto rilevare il Gasco, nella sua opera: *Il dogma e le scienze positive*, trovansi delle asserzioni che mettono l'autore a livello dei Grimelli e dei Cassano. Infatti, in quel libro l'abate Stoppani proclama che « le scienze naturali, corrotte dal sensismo, sono universali corruttrici » (pag. 64);

che « i loro cultori sono materialisti, miscredenti, atei, che tutta la verità cancellano » (pag. 67);

che « le tesi messe in campo dai naturalisti sono vampe d'incendi fatalissimi, sono minacce di sovversione d'ogni ordine civile, morale e religioso » (pag. 67);

che « il socialismo ed il nichilismo sono i formidabili portati del naturalismo » (pag. 69);

che delle scienze fisiche e naturali « vuol farsi monopolio un laicato miscredente per condurre, colle lusinghe d'un mendace progresso, a completa rovina l'umanità » (pag. 70).

Taluno attribuisce allo Stoppani l'intenzione di conciliare la scienza colla fede, come tentarono di fare il De Filippi e più recentemente il Fogazzaro; ma una conciliazione può bensì avvenire fra due partiti politici, ciascuno sacrificando all'altro una parte del suo programma; ma la scienza non conosce che verità da propugnare ed errori da emendare, la parola conciliazione per essa non ha alcun significato pratico. Comunque sia, le accuse surriferite non erano, a quanto pare, molto opportune per servire d'introduzione ad una conciliazione.

ALTRI AUTORI.

Citerò, in appendice ai cenni che precedono, altri lavori, in parte di biologi, in parte di cultori di altre scienze. Fra i nomi che qui menzionerò ve ne hanno non pochi che meriterebbero un posto d'onore; ma per ragioni di brevità mi limito a compilare una specie di catalogo ad uso di chi vorrà trattare l'argomento più diffusamente.

Autori favorevoli alla teoria dell'evoluzione. — FABRETTI F., *Polimorfismo negli animali*. Perugia, 1869. — ID., *Della classificazione in zoologia*. Perugia, 1877. — HERZEN A., *Sulla parentela fra l'uomo e le scimmie*. Firenze, 1869. — INCONTRO A., *L'evoluzione degli esseri organizzati e la teoria darwiniana*. Cremona, 1877. — DE DOMINICIS S. F., *La pedagogia ed il darwinismo*. Bari, 1877. — TOMMASI S., *Sul moderno evoluzionismo. Rivista europea*, 1877. — VIGNOLI T., *Della legge fondamentale dell'intelligenza nel regno animale*. Milano, 1877. — ID., *Mito e scienza*. Milano, 1879. — ARDIGÒ R., *Lo studio della storia della filosofia. Prelezione*. Padova, 1881 (e molti altri suoi lavori). — VALERIANI V., *La teoria dell'evoluzione e la libertà*. Padova, 1881. — BOCCARDO G., *La sociologia nella storia, nella scienza, nella religione e nel cosmo*. Biblioteca dell'*Economista*, VIII, 1881. —

ALBANESE F., *Commemorazione di Carlo Darwin*. Venezia, 1882. — BOSISIO A., *Carlo R. Darwin. Cenno commemorativo*. Oderzo, 1882. — DAL POZZO DI MOMBELLO E., *Carlo Darwin. Commemorazione*. Firenze, 1882. — TREZZA G., *Il darwinismo e le formazioni storiche*. Milano, 1882. — VALDONIO G., *Sulla variabilità della specie e sull'adattamento degli animali a soddisfare le esigenze dell'uomo*. Parma, 1881. — MOSCHEN L., *I colori degli animali*. Padova, 1882. — ID., *I principii della classificazione zoologica*. Venezia, 1884. — VADALÀ-PAPALE G., *Darwinismo naturale e darwinismo sociale*. Roma, 1883. — VIZIOLI T., *L'uomo nella natura*. Milano, 1883. — ID., *Dell'atto psichico dell'attenzione*. Milano, 1885. — COLAJANNI N., *Il socialismo. Appunti*. Catania, 1884. — DANIELLI I., *Alcuni fatti spiegabili colla pangenesi del Darwin*. Pisa, 1885. — SOCIN C., *Il mimismo nel regno animale*. Rovereto, 1887. — TENCHINI L., *I moderni studi sul cervello nelle scienze sociali*. Parma, 1887. — DE SARLO F., *Studi sul darwinismo*. Napoli, 1887. — CANO G., *Sviluppo e morfologia dei crostacei (Dorippidei, ecc., Gonoplacidi, Portunidi, Oxyrhynchi, Dromidei)*, 1891-1893. — CARIAGGI G., *Sintesi evolutiva dei fenomeni cosmici*. Salerno, 1892. — MAGRI F., *Il meccanismo dell'evoluzione e della degenerazione delle specie animali e dell'uomo. Nuovo saggio in rapporto alla sociologia*. Bologna, 1893. — MARASSO M., *L'evoluzione del diritto*. Torino, 1893. — CENTONZE M., *L'infezione della madre*. Napoli, 1892.

Autori contrarii alla teoria dell'evoluzione. — GHIRINGHELLO., *La critica scientifica ed il sovranaturale*. Torino, 1865. — MAMIANI T., *Nuove considerazioni intorno al sistema di Darwin*. Roma, 1868. — TOMMASEO N., *L'uomo e la scimmia*. Milano, 1869. — LAMBRUSCHINI, nel giornale *La Nazione*, 4 aprile 1869. — SICILIANI P., *La critica nella filosofia zoologica del XIX secolo*. Napoli, 1877. — DI BERNARDO D., *Il darwinismo e le specie animali*. Siena, 1881. — SIMONCELLI A., *L'uomo ed il bruto paragonati sotto l'aspetto psicologico metafisico*. Verona e Padova, 1881. — ZECCHINI P., *Compilazione di alcuni studi relativi all'origine dell'uomo*. Firenze, 1882. — ZECCHINI S. P., *Dio, l'universo e la fratellanza di tutti gli esseri nella creazione*. Torino, 1884. — DA-TROPEA PIETROPAOLO F., *La teoria dell'evoluzione e la critica*. Catanzaro, 1886. — CASSANO F., *Errori dell'evoluzionismo*. Cosenza, 1890. — ARDISSONE F., *L'organismo vivente, ecc.*, Varese, 1893.

Ho citato molti autori favorevoli all'evoluzionismo, ed altri che gli sono contrarii. Sono persuaso di avere commesso delle omissioni, ma tuttavia mi pare cosa certa che le nuove dottrine guadagnino continuamente terreno, nonostante la lotta, sovente poco leale, loro mossa dagli avversarii. Il Vadalà-Papale, nel suo libro sul darwinismo naturale e sociale, ha una prefazione che merita di essere riportata. Egli dice: « Non si può uscir fuori dalle idee del tempo in che si vive. Fu il sistema di Bentham, di Romagnosi, di Kant e di Hegel, oggidì (1° gennaio 1882)

non si può essere che *darwinisti*. Il momento storico dell'umano pensiero ci ha condotto a questa evoluzione ».

Non si può al presente asserire che l'evoluzionismo abbia trionfato, perchè è anco oggi un'ipotesi, la quale però è resa viepiù probabile dai recenti progressi delle scienze positive, dai quali a poco a poco si lasciano rimorchiare eziandio le filosofiche e perfino le teologiche.

Si potrà obbiettare ch'io ho trascurato di nominare molti avversarii dell'evoluzionismo. Si completi pure l'elenco: non è il solo numero degli aderenti o dei dissenzienti che dà norma; conviene anche guardare al valore degli uni e degli altri nella discussione di un problema che non può essere risolto che dalla biologia. I poeti, i letterati, i filosofi non possono interloquire con molta autorità in questa vertenza, perchè non sono obbligati di conoscere a fondo i fatti che servono di premesse, e quindi è facile che li interpretino male o li svisino, e giungano così a conclusioni errate.

All'evoluzionismo restano ancora molti problemi da risolvere, giova confessarlo; ma le dottrine opposte non ne hanno sciolto neppure uno scientificamente. L'evoluzionista lavora coi mezzi che la scienza odierna gli offre, e confida che il resto compiranno le future generazioni.

CONSIDERAZIONI FINALI

E RIASSUNTO GENERALE

CONSIDERAZIONI FINALI

R. INSIEME A

CAPO XIV.

Considerazioni finali e riassunto generale.

I capitoli che precedono, sebbene redatti in tempi molto diversi, sono meno slegati fra di loro di quanto possa apparire a prima vista, ciò che non sarà difficile di dimostrare nel riassunto generale contenuto nelle pagine che seguono.

Coloro che non ammettono nessuna ipotesi, vogliono, come dicono i Tedeschi, « *das Kind mit dem Bade ausschütten* », ossia gettare l'acqua da bagno ed insieme il bambino; il loro tentativo meritava quindi di essere smascherato. Rimane però stabilito, che le ipotesi non devono essere cervelotiche, ma, come suol dirsi, legittime, cioè basate su fatti positivi, atti a spiegare almeno una gran parte dei fenomeni altrimenti inesplicabili, e non smentite da alcun fatto certo e sicuro. Esse rappresentano nella scienza le supposizioni della vita comune, senza le quali i nostri discorsi sarebbero sovente incagliati, perchè le cose assolutamente certe a questo mondo sono poche. Anche le supposizioni però devono essere legittime, affinchè non degenerino in opinioni arbitrarie e perfino temerarie.

Vi sono molti scienziati, anche da noi, i quali si dedicano soltanto all'analisi, e rifuggono da ogni sintesi, quindi anche dalle ipotesi che sono sempre d'indole filosofica; e sebbene alcuni di essi, a torto, sentano indifferenza e perfino dispregio per coloro che vanno alla ricerca delle leggi generali che governano il mondo organico, pure sono operai benemeriti della scienza, perchè forniscono le premesse alle conclusioni del filosofo naturalista, approntando, per così dire, i mattoni necessari ai di lui edifizii, o con altre parole, i loro verdeti sono paragonabili ai blastomeri dell'uovo, perchè come la natura costruisce con questi i foglietti embrionali e successivamente gli organismi animali, non escluso l'umano, così la filosofia naturale si giova di quelle nozioni di dettaglio per elevarsi a vedute generali. L'analisi è il fondamento della sintesi; ambedue sono egualmente necessarie.

Fra gli avversarii delle ipotesi troviamo il De Quatrefages, il quale per conseguenza respinge anche il darwinismo; egli è fra i biologi di gran fama uno dei pochissimi che non si sono ancora decisi ad accettare almeno i fondamenti dell'evoluzionismo. Nondimeno egli attribuisce al darwinismo molti meriti, e se lo crede una dottrina non vera, lo crede

tuttavia una dottrina ben trovata. Ed è forse per questo ch'egli vuole rivendicare alla sua nazione la gloria di averla divinata. I precursori francesi del Darwin, citati dal De Quatrefages, sono numerosi; ma non tutti hanno merito eguale. Il De Quatrefages ammette la lotta per l'esistenza ed anche la variabilità della specie; ma riguardo a quest'ultima, non crede che essa possa andare al di là della formazione delle razze, aumentare cioè al punto da generare nuove specie e nuovi generi: in fondo, lasciando le particolarità, nelle quali è remissivo, s'allontana poco dalle vedute del grande Linneo. Nel suo ultimo libro, di cui è fatto cenno nel capo secondo di questo lavoro, egli solleva contro il darwinismo molte obbiezioni; ma nessuna che sia nuova e che non sia stata già più volte discussa. Francamente, l'opera del De Quatrefages non ha in maniera alcuna mutato le condizioni dell'evoluzionismo.

Quanto allo Schilde, il titolo della sua opera è molto promettente. Scacco al darwinismo! egli dice, da che si vede che lo scacco matto è nei suoi desiderii. Convienne attendere che qualche profondo conoscitore dei lepidotteri esamini una per una le sue obbiezioni; ma è certo fino da ora che il Weismann, che è profondo in questi studii, la pensa diversamente dallo Schilde, e che tutte le volte che quest'autore abborda un quesito generale, non si mostra esatto e felice pensatore, per cui è prudente di mettere per ora in quarantena le sue elucubrazioni sui lepidotteri.

Herbert Spencer cerca di dimostrare l'insufficienza dell'elezione naturale, ed alla « *Allmacht der Naturzüchtung* » di Weismann (1) oppone la « *Doubtful Sufficiency of Natural Selection* » (2). A questo sommo filosofo pare che la grande sensibilità dell'apice della lingua costituisca in natura un articolo di lusso che l'elezione naturale non dovrebbe prestarsi a produrre; mentre tale sensibilità, a suo avviso, può spiegarsi col principio della ereditarietà dei caratteri acquisiti mercè l'uso continuato. Come si poteva prevedere, lo Spencer fu tratto ad una viva lotta col Weismann, il quale della predetta ereditarietà non vuole saperne.

Quanto alla sensibilità dell'apice della lingua, è facile di dimostrare che il lusso non esiste, per cui essa potrebbe essere benissimo il parto dell'elezione naturale; ed in questa convinzione non si può che rafferinarsi se si considera che per un mammifero è di grande utilità di essere informato dall'apice della lingua intorno alle qualità degli oggetti che col cibo o coll'aria penetrano nella bocca.

Lo Spencer, in alcune sue recentissime pubblicazioni, dà grande importanza agli effetti dell'uso e non-uso degli organi, i quali effetti considera come trasmissibili ai discendenti; principii già propugnati dal Lamarck. Il darwinismo è d'accordo collo Spencer intorno agli effetti summenzionati, ma non crede che l'ereditarietà dei caratteri acquisiti possa stare disgiunta dall'elezione naturale, nè ad essa sostituirsi. Senza l'elezione naturale non vi sarebbe un limite esatto all'aumento di alcuni

(1) *Contemporary Review*, september, 1893.

(2) *Contemporary Review*, december, 1893.

organi in seguito all'uso continuato: così, senza il ricorso ad essa, non si comprende, perchè la giraffa non possieda un collo più lungo, il quale la metterebbe in grado di cogliere le foglie da rami molto alti; o perchè l'ape non abbia una proboscide più lunga di 6 mm., la quale le schiuderebbe molte corolle che oggi non le sono accessibili. Occorre un contabile, il quale vegga se conviene risparmiare da una parte per poter spendere di più dall'altra, e questo contabile, per parlare figuratamente, è l'elezione naturale. È dessa che tiene il bilancio complessivo, e provvede perchè non vi siano nè grettezze, nè sperperi; è dessa che impedisce che l'uso degeneri in abuso. Le vedute del Lamarck e dello Spencer non sono in contraddizione col darwinismo, ma non rappresentano tutta questa dottrina, nè sono in grado di sostituirla.

Nella questione sugli effetti del disuso degli organi si è in questi giorni discusso fra Weismann e Herbert Spencer intorno alle cause determinanti l'impicciolimento del mignolo nel piede dell'uomo. Il primo attribuisce il fatto alla pammissia che definisce « come la degradazione di un organo superfluo negli individui, che non periscono sebbene lo possiedano meno perfettamente sviluppato »; mentre il secondo lo ritiene un effetto del non-uso, poichè nell'incasso eretto è principalmente la parte interna del piede che sorregge il corpo, laonde le dita interne crebbero per l'uso, e in pari tempo le esterne s'impicciolirono pel disuso. Il dissenso fra i predetti due autori sta in ciò, che il secondo ritiene ereditarii gli effetti acquisiti così dell'uso come del disuso, ed il primo conserva un parere negativo, a confortare il quale ricorre agli insetti sociali.

In questi insetti, e particolarmente nelle formiche, si osservano delle forme, « le quali, come dice il Weismann, non si riproducono, ma vengono continuamente generate *ex novo* da genitori che loro non somigliano, e questi animali, che nulla possono trasmettere per eredità, si sono tuttavia modificati nel corso dei tempi geologici, hanno perduto parti superflue, ne ebbero altre ingrandite e trasformate, e tali modificazioni sono talvolta assai notevoli e richiedono mutamenti di molte parti del corpo, perchè molte parti si conformano su di esse dovendo colle medesime trovarsi in armonia ».

Herbert Spencer non nega una partecipazione dell'elezione naturale a quest'effetto, poichè egli dice: « Natural selection comes into play in the better survival of the families of those queens which made as many cells, and laid as many eggs, as resulted in the best number of half-fed larvae, producing workers; since by a rapid multiplication of workers the family is advantaged, and the ultimate production of more queens surviving into the next years insured ».

Ma, d'altra parte, basandosi su quanto avviene nelle vespe e nelle api, sostiene che le caste in questi animali sociali sono l'effetto di una diversa alimentazione e non di variazioni dirette del plasma germinale (*Keimplasma*); ossia, per riferire le sue parole: « One set of differences in structures and instincts is determined by nutrition before the

egg is laid, and a further set of differences in structures and instincts is determined by nutrition after the egg is laid ».

Nelle api il fatto è da lungo tempo conosciuto, sapendosi che una larva non opercolata, che altrimenti diverrebbe un'operaia, può essere tramutata in una regina coll'allargare la sua cellula e col propinarle un alimento più sostanzioso. A questo riguardo troviamo dei maggiori schiarimenti in un lavoro del dott. A. von Plata-Reichenau, il quale (1) ha pubblicato la seguente tabella.

Pappa per le larve di regina, di fuco e di operaia.

La materia secca contiene:							
	Regina Media	Fuchi sotto i 4 giorni	Fuchi sopra i 4 giorni	Media	Operaie sotto i 4 giorni	Operaie sopra i 4 giorni	Media
Sostanze azotate (Albuminoidi) .	45.14 ‰	55.91 ‰	31.67 ‰	43.79 ‰	53.38 ‰	27.87 ‰	40.62 ‰
Grassi	13.55 ‰	11.90 ‰	4.74 ‰	8.32 ‰	8.38 ‰	3.69 ‰	6.03 ‰
Glucosio (zuc- chero)	20.39 ‰	9.57 ‰	38.49 ‰	24.03 ‰	18.09 ‰	44.93 ‰	31.51 ‰

Simili risultati ha ottenuto il Grassi colle sue ricerche sui termitidi. La colonia dei termitidi, variando le proporzioni e le qualità dei cibi, può deviare lo sviluppo di un certo numero di individui destinati ordinariamente a diventare insetti perfetti, ed ottiene così degli operai, dei soldati (che si possono considerare operai ulteriormente differenziati) e degli individui neotenici. Come possiamo costringere le api ad allevare delle regine, così possiamo ad arte obbligare i termitidi a produrre soldati, operai od individui neotenici a nostro piacimento. In questa vertenza è un fatto degno di attenzione che nei termitidi i soldati, gli operai, i neotenici (re e regine di complemento o di sostituzione) e gli insetti perfetti derivano dalle stesse uova, o, con altre parole, ogni uovo deve essere considerato capace di dar luogo a ciascuna delle quattro sorta di individui.

Alle opinioni di Herbert Spencer intorno agli effetti dell'uso e del disuso, come intorno all'ereditarietà dei caratteri acquisiti, il darwinista non può che associarsi; mentre deve dissentire da lui, quando lo Spencer asserisce che non importa avere una grande sensibilità all'apice della

(1) *Jahresbericht der Naturf. Gesellschaft Graubiündens*, Neue Folge, xxxii, pag. 57, Chur, 1889.

lingua, che la sostanza nervosa non è cosa preziosa e quindi fa lo stesso avere un cervello un poco più leggero o un poco più pesante, e che, come nei cetacei, è indifferente che siavi o meno un rudimento di bacino: sono queste premesse che conducono ad indebolire il principio dell'elezione naturale. A questo riguardo mi associo al Weismann che difende l'onnipotenza dell'elezione naturale contro la dubbia sufficienza di essa asserita dallo Spencer. Io credo che il filosofo inglese non consideri, che anche i caratteri minuti e minutissimi hanno un valore che non sempre riusciamo a scoprire, e che quando una lotta è combattuta a forze equilibrate, ogni più lieve vantaggio può decidere della vittoria. Per intendere la natura organica è necessario di ammettere che tutti gli organi, quando non sono utili, riescono dannosi, perchè richiedono consumo di materia, ancora che questo consumo possa sembrare trascurabile; ne viene che l'elezione deve tendere ad eliminare gli organi rudimentali, a meno che questi non mutino funzione e servano ad altri uffizi, di che l'embriologia e l'anatomia comparata ci forniscono numerosi ed evidenti esempi.

Farò qui un breve cenno intorno ad un opuscolo testè pubblicato dal chiarissimo professore Aristide Stefani dell'Università di Padova. Il mio illustre collega ha tenuto li 28 maggio 1893 un discorso a Vicenza all'Accademia Olimpica intorno al *Fenomeno della vita*, ed ha in esso trattato di molti ed importanti argomenti, uno dei quali, la teoria di Darwin, c'interessa qui da vicino, tanto più che l'oratore è un valente fisiologo.

Dopo di avere parlato del carattere teleologico del fenomeno fisiologico, l'autore così prosegue: « Questa finalità fu ed è riconosciuta anche dai fisiologi più inclinati alla dottrina meccanica. Ed uno dei grandi meriti di C. Darwin sta appunto nell'aver fatto conoscere, come essa possa essere intesa sotto forma di un meccanismo collegato alla necessità generale delle cose, senza ricorrere all'intervento diretto di una intelligenza superiore; e di avere in tal modo reso accessibile alla scienza un fatto ritenuto trascendentale. Però, anche accettando la teoria darwiniana, non mi pare che la scienza riesca a liberarsi dall'incubo della teleologia; perchè a mio avviso non è possibile spiegare meccanicamente la legge fisiologica, secondo la quale la funzione e l'organo si perfezionano per mezzo dell'esercizio, legge che costituisce uno dei cardini della detta dottrina. E qui permettetemi anche di aggiungere, che alcuni fenomeni fisiologici, di carattere eminentemente teleologico, quali p. es. la cicatrizzazione delle ferite, la rigenerazione dei nervi, la riproduzione delle parti amputate, la moltiplicazione per divisione artificiale, non si possono spiegare per mezzo della selezione naturale ». Il discorso continua su questo stampo. Mi fermo su queste asserzioni per esaminarne brevemente la portata ed il valore.

Anzi tutto osservo che teleologia e darwinismo sono agli antipodi, per cui il prof. Stefani, nonostante i meriti da lui attribuiti al Darwin, si schiera fra gli avversarii della teoria dell'evoluzione.

A mio avviso, la sapienza e la finalità nella natura hanno l'apparenza del vero; ma sono due illusioni, come è un'illusione ottica quella che ci fa credere che il sole si leva e tramonta.

Riferisco un mio antico paragone, grossolano, ma calzante. Supponiamo che in un prato vivano locuste di varii colori; egli è certo che le verdi saranno meno distrutte dai nemici che le altre, perchè protette dal colore, così che, in capo, poniamo, ad un millennio, nel prato non esisteranno che locuste verdi. Una persona, che a cose fatte e nulla sapendo delle vicende passate, entrasse in quel prato, direbbe certamente: quanta sapienza della natura, la quale ha posto nel prato verde locuste verdi, affinché i nemici non le vedano, ed esse possano campare la vita! Qui vi è adattamento alle condizioni di vita, ma sapienza importata dal di fuori, no. La sapienza, in questo ed in altri molti consimili casi, è un'illusione.

Come l'adattamento nello spazio produce nella nostra mente l'illusione della sapienza, così l'adattamento nel tempo conduce a quella della finalità; quindi la prima illusione è ovvia in morfologia e anatomia, la seconda in fisiologia ed embriologia.

I filosofi positivisti negano il finalismo; il nostro celebre Ardigò, ad esempio, nelle sue opere filosofiche (*La formazione naturale nel fatto del sistema solare*, pag. 251 e seg., Padova 1884) se ne mostra deciso avversario. « I finalisti, egli dice, mettono al principio una preordinazione, non della natura, ma arbitraria. L'arbitrio soprannaturale in luogo della potenzialità dell'ordine propria della universalità delle cose. Ciò è contrario al fatto osservato, ossia è falso; e contiene una contraddizione, ossia è assurdo ». E in altra parte dello stesso libro il filosofo di Padova dice (pag. 252): « Il finalismo implica la provvidenza, nella quale si ha una applicazione del principio medesimo, nella forma di un subingresso solo eventuale, ed accidentale, e a tratti, durante lo svolgimento naturale già incamminato e progrediente da sè stesso, e allo scopo di aiutarlo, se deficiente, o correggerlo, se deviante dall'indirizzo impostogli. Questo subingresso la scienza lo smentisce sempre positivamente, per la via del fatto, mediante la scoperta degli agenti naturali, che mostrano in sè la ragione di ciò che accade; sicchè apparisce sempre alla fine, che solo la ignoranza loro motivava il ricorso al subingresso eventuale, e quindi in genere alla provvidenza. Scoperta la causa prossima di un fatto naturale, e quindi smentita la soprannaturalità prima attribuitagli, la provvidenza la si porta indietro; cioè in precedenza della detta causa. Scoperta di nuovo la naturalità anche di essa, tocca alla provvidenza di farsi più indietro ancora. E da ultimo, per sottrarsi assolutamente ad ogni possibile avvenire smentita di fatto, ha dovuto accontentarsi di indietreggiare fino oltre quello che fu detto *il principio di tutti i principii*. E, quanto inutilmente, è stato dimostrato nella osservazione seconda ».

Rientriamo nelle scienze biologiche. « Non si può dubitare, dice il prof. Stefani (pag. 12), del carattere teleologico del fenomeno fisiologico quando si considera il modo con cui si compie lo sviluppo dell'embrione;

quando si vede modificarsi la composizione del latte in relazione ai bisogni del lattante, mentre rimane costante la composizione del sangue da cui il latte deriva; quando si vedono i reni sottrarre al sangue solo i principii qualitativamente e quantitativamente disaffini; quando si osserva il ristabilirsi delle funzioni del senso e del moto, sopresse dopo il taglio di un nervo o la distruzione di un centro nervoso; quando si vede riprodursi il condotto escretore di una ghiandola dopo di averlo estirpato; quando si vede il cuore modificare la sua struttura nel modo più acconcio per compensare i vizii valvolari; quando, infine, si considerano le tante e veramente meravigliose manifestazioni del potere regolatore degli organismi ».

Le cose qui dette sono in parte una ripetizione di quelle antecedentemente riferite, e di esse tratterò in appresso. L'argomento più serio è il primo che riguarda lo sviluppo dell'embrione.

L'asserzione, che l'embrione tende ad una mèta prestabilita, ha tutta l'apparenza della verità, eppure è un'illusione. Chi non parte dal concetto, che l'ontogenesi è una ripetizione, per quanto modificata ed abbreviata, della filogenesi, di embriologia non comprenderà mai niente, e si troverà davanti ad un elenco di fenomeni aridi e misteriosi. Invocare l'embriologia contro l'evoluzionismo, non mi sembra buona tattica, perchè la sola dōttrina dell'evoluzione può affrontare quel problema.

Lo sviluppo dell'individuo attraversa sotto il nome di fasi embriologiche le fasi che ha percorso la specie nella sua filogenesi; e siccome ciascuna fase filogenica era rappresentata da una forma capace di vita propria, che ha dato origine alla immediatamente successiva, così ogni fase ontogenica è vitale e si converte nella successiva fino alla nascita dell'individuo e poscia fino alla di lui maturità. Questo sia detto in tesi generale, senza tenere conto delle modificazioni ed abbreviazioni di sviluppo, cui l'embrione può essere soggetto per gli effetti dell'elezione naturale ch'esso pure risente. In tutto ciò non vi ha nulla di prestabilito, ed il concetto della finalit  non sembra che vi trovi applicazione. L'idea direttiva ora espressa può incontrare, in qualche caso concreto, delle difficolt  che sar  necessario di rimuovere; ma chi non l'accetta, trovasi avvolto nel buio come i biologi di un secolo fa.

L'illusione della finalit  in embriologia si spiega facilmente, perch  le varie fasi ontogeniche seguono l'una l'altra come le azioni di un uomo che tende ad un fine; ma queste sono determinate dalla volont  umana, quelle dalle sole leggi meccaniche dell'eredit .

Ritorniamo al primo passo citato e tratto dal discorso del prof. Stefani. Sono stati fatti molti tentativi per spiegare meccanicamente la legge fisiologica, secondo la quale la funzione e l'organo si perfezionano per mezzo dell'esercizio; ma ammesso anche che questi tentativi non sieno riusciti, la teoria del Darwin non ne risente danno sostanziale, perch  le basta di potersi appoggiare a quel fatto, che   incontestato ed incontestabile, nei suoi ragionamenti intorno alle cause della variabilit  delle specie. Spingere lo sguardo in fondo a quella legge pu  sempre tornare

utile; ma ciò che maggiormente le interessa sarebbe il sapere se gli effetti dell'uso e del disuso degli organi sieno ereditarii o meno. Il Weismann, a questa domanda, risponde di no; il Lamarck, il Darwin, e lo Spencer rispondono di sì: essendo evoluzionisti l'uno e gli altri, dobbiamo concludere che l'evoluzionismo, e lo stesso darwinismo, sono, almeno in parte, indipendenti dalla risposta che si potrà dare a quella domanda.

Il prof. Stefani osserva anche che la cicatrizzazione delle ferite, la rigenerazione dei nervi, la riproduzione delle parti amputate, la moltiplicazione per divisione artificiale non si possono spiegare per mezzo della selezione naturale. Fra due animali, dei quali l'uno muore od almeno soffre in modo permanente ad ogni lesione, mentre l'altro è capace di porvi riparo, questo secondo ha certamente un vantaggio sul primo nella lotta per l'esistenza, e per conseguenza sarà conservato dall'elezione naturale, la quale è la sopravvivenza del più adatto. L'elezione naturale è quindi capace di dare una ragione plausibile di quei fenomeni fisiologici, senza valersi del concetto della finalità. Le altre questioni, come quei fenomeni si compiano nelle loro particolarità e se abbiano conseguenze ereditarie, possono meglio essere discusse in altra sede. A queste discussioni l'evoluzionista prenderà parte viva, perchè gli possono fruttare cognizioni sussidiarie, ed infatti il Darwin ha messo innanzi a questo scopo la sua ipotesi della pangenesi; ma nè la pangenesi, nè altre simili teorie sono indispensabili al principio dell'elezione naturale.

La polemica, di cui sopra abbiamo parlato, fra il Weismann e lo Spencer ci porta a considerare, quali sieno le cause della variabilità delle specie. Prescindendo dagli animali unicellulari o protozoi, di cui parleremo più tardi, secondo il Weismann l'unica sorgente della variabilità sarebbe l'anfimissia (*amphimixie*); mentre, senza negare il grande valore di questa sorgente, altri autori, come il Darwin, il Galton ed il Romanes, ammettono che la variabilità scaturisca da molte altre sorgenti, di cui alcune furono citate nel Capo quinto di questo lavoro. È naturale che il Weismann, dal suo punto di vista, non ammetta le variazioni ereditarie per effetto del nutrimento e dell'uso e disuso degli organi, ed in generale per modificazioni avvenute nel somatoplasma dell'individuo; ma i molti fatti, opposti a questa teoria, alcuni dei quali sono stati precedentemente menzionati, hanno messo l'autore nella necessità di ricorrere a supposizioni più o meno probabili per salvare il concetto fondamentale della continuità ed assoluta stabilità del plasma germinale.

Il nostro punto di vista, a questo riguardo, non è weismanniano, perchè mentre da una parte tutta la teoria del plasma germinale (Keim-plasma) è ancora *sub judice* ed il suo autore stesso va continuamente emendandola, dall'altra parte i fatti che riguardano la variabilità delle specie non sono in accordo con quella teoria, ed esigono, per essere spiegati, che almeno si ammetta la possibilità di un'azione del somato-

plasma sull'idioplasma. Le obiezioni mosse recentemente contro le vedute del Weismann da Herbert Spencer e Romanes possono sembrare alquanto aspre; ma non si può negare che alcune di esse abbiano un valore indiscutibile.

Noi ammettiamo con Darwin, Haeckel, Spencer, Romanes, Morrelli, ecc., un'azione dell'ambiente sull'individuo, la quale può produrre variazioni ereditarie, e la cui opera è tanto più grande, quanto più l'individuo è altolocato nella scala zoologica. Così, per tacere di moltissimi altri fatti, anche pochi mesi or sono il Mingazzini (1) ha trovato che se si tengono dei rettili od anfibi in cattività, le loro ghiandole genitali, sebbene apparentemente mostrino l'identica costituzione di quelle degli animali allo stato libero, pure sono, se osservate microscopicamente e confrontate con quelle degli animali liberi, uccisi nello stesso tempo, notevolmente alterate, e fanno vedere una degenerazione assai estesa ed uno sviluppo assai ritardato.

Il sesto capitolo di questo libro tratta dei batteridi, nei quali, secondo il Weismann, la lotta per l'esistenza sarebbe inefficace, e quindi non condurrebbe alla sopravvivenza del più adatto. Il Romanes (2) ha dimostrato, quanto improbabile sia tale opinione; ma io credo, nel succitato capitolo, di avere fatto vedere, in accordo con tutti i batteriologi del mondo, che anche fra gli schizomiceti, forniti di una straordinaria potenza riproduttiva, si combatte la lotta per la vita, nella quale vincono quegli individui, che di fronte agli altri sono dotati di qualche, anche lievissimo, vantaggio. La teoria del professore di Friburgo si mostra su questo terreno completamente battuta dai fatti che ogni giorno va accumulando questo giovane, ma importante ramo di scienza, che è la batteriologia. Questa, fra altre cose, ci ha insegnato che le differenze morfologiche ed anatomiche, che corrono fra due specie, possono essere lievissime ed anche non dimostrabili cogli attuali nostri mezzi ottici; mentre sono spesso manifeste le differenze fisiologiche, ossia quelle che derivano dal modo di comportarsi dei batteridi nei substrati di nutrizione, di fronte alle sostanze coloranti ed inoculati nei diversi animali.

A confortare questo fatto ed a dimostrare l'importanza dei caratteri anche minuscoli ci servono i fitoptidi, i quali differiscono così poco fra di loro che fino a pochi anni fa si consideravano come costituenti un'unica specie; mentre oggi li classifichiamo in parecchi generi, dei quali ognuno conta parecchie specie. Ed a giustificare questa classificazione contribuì grandemente il sapere che il modo di vita non è identico in tutti i generi, e che quasi ogni specie è vincolata ad una sola od a poche piante fra di loro affini.

(1) *Ricerche fatte nel Laboratorio di Anat. normale di Roma*, vol. III, fasc. 2°, 15 luglio 1893, pag. 121.

(2) *Krit. Darstellung der Weismannschen Theorie*, pag. 109, Leipzig 1893 (trad. Fiedler).

Alcunchè di simile osserviamo nei psoroptidi. Se si prescinde dalle differenze offerte dalla statura, è oggi impossibile di distinguere il *Sarcoptes* che produce la rogna nell'uomo da quelli che la producono nel cavallo, nel cignale, ecc., per cui il Mégnin e sulle di lui traccie il Railliet non riconoscono nel genere predetto che una unica specie con parecchie varietà; ma io spero che riusciremo a riconoscervi parecchie specie, tanto più che non sempre la scabbia di un mammifero è contagiosa per gli altri mammiferi.

Sono trascorsi trentacinque anni da che il Darwin ha pubblicato la sua opera sull'origine delle specie, e quantunque in questo frattempo alcune sue opinioni di dettaglio sieno state dai suoi successori modificate, pure il concetto fondamentale dell'elezione naturale trova adesioni sempre maggiori; ma non altrettanto può dirsi del principio dell'elezione sessuale.

L'esistenza dei caratteri sessuali secondari è indiscutibile; la spiegazione del fatto è invece soggetta a molte discussioni. Le ricerche più recenti tendono a dimostrare che l'elezione sessuale non è, nemmeno in parte, attiva a modo dell'elezione artificiale, perchè una scelta propriamente detta non ha luogo, come supponeva il Darwin; ma che essa invece agisce alla maniera della elezione naturale, perchè giungono alla riproduzione quei maschi che sugli altri concorrenti hanno qualche vantaggio. Siccome per riprodursi occorre anzitutto vivere, la concorrenza sessuale costituirebbe, secondo tale modo di vedere, una seconda fase, un inasprimento, della concorrenza vitale.

Dopo di avere esposto alcune osservazioni sopra uno scimmiotto, trattai in due capitoli dell'origine dell'uomo, e cioè nel cap. X dell'ontogenesi di esso, per mettere i recenti progressi dell'embriologia al servizio della dottrina intorno alla sua origine naturale; e nel cap. XI della posizione sistematica dell'uomo, nell'intento di respingere da una parte i concetti dei creazionisti, i quali dell'uomo vogliono fare un regno a parte ritornando a vedute che ormai dovrebbero essere da tutti i biologi abbandonate; e d'altra parte per mostrare l'esagerazione, in cui sono caduti coloro che collocano la specie umana in una medesima famiglia colle scimmie; mentre, a mio parere, l'una e le altre dovrebbero costituire due ordini affini sì, ma distinti, nella sottoclasse dei primati od aristoterii.

Ho voluto anche, eccitato da alcuni amici, applicare l'evoluzionismo alle società umane. Mi è parso che coloro, che hanno fatto eguali tentativi, non abbiano tenuto conto sufficiente di tre fattori che in queste società agiscono potentemente e devono indurci a giudicare intorno ad esse con molta cautela, e sono l'alta intelligenza che vi si presenta come un fattore quasi nuovo, la grande variabilità degli individui per effetto dell'alta posizione sistematica, e la simpatia verso i simili che negli animali fa quasi interamente difetto. Nelle società umane non vigono leggi nuove; ma per spiegare i fatti è necessario di non omettere nel calcolo i tre fattori succitati.

Ho anche alluso, per incidenza, al socialismo. Aveva già mandato allo stampatore il cap. XII, quando ebbi notizia di un discorso tenuto a Torino da Edmondo De Amicis su quest'argomento (1). Riproduco alcune sue parole che approvo.

« Lo stato attuale delle cose non può durare. Questa è la convinzione generale. Ma perchè un mutamento avvenga, occorre una seria preparazione della classe operaia, occorre che questa si educi e si istruisca.

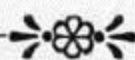
« La preparazione dei cervelli è indispensabile. Il socialismo non deve essere inteso come sinonimo di sommossa o di disordine; il socialismo anzi ha un difetto: quello di voler troppo organizzare.

« I veri socialisti non sono nè i ribelli, nè i violenti; ma coloro che prevedono un avvenire migliore. Non bisogna lasciarsi trascinare da impazienze fatali. Nessuna rivoluzione si fa colla violenza.

« La grande trasformazione avverrà senza scosse, a poco a poco ».

Il capitolo XIII tratta dell'evoluzionismo in Italia. Noi possiamo imparare molto dagli stranieri, ma rincresce di vedere, che questi ignorano quasi affatto ciò che si fa da noi; ed è poi penoso il doversi persuadere, che i nostri uomini, mentre sanno scovare ogni più insignificante articolo che si stampi all'estero, non conoscono o fingono di non conoscere quanto siasi fatto nel nostro paese. I frammenti storici, da me citati nel predetto capitolo, sono pagine sparse di una storia avvenire di siffatti studii in Italia.

(1) *Il Veneto « Corriere di Padova »*, Anno VII, num. 14.



INDICE DELLE MATERIE

CAPO	I. — Valore delle ipotesi nella biologia	Pag. 3
»	II. — A. De Quatrefages, Darwin ed i suoi precursori francesi »	13
»	III. — Johannes Schilde, scacco al darwinismo; studi di un lepidopterologo	» 23
»	IV. — Herbert Spencer e l'insufficienza dell'elezione naturale »	31
»	V. — Cause della variabilità della specie	» 43
»	VI. — La teoria dell'evoluzione ed i batteridi	» 61
»	VII. — I Fitoptidi	» 77
»	VIII. — Elezione sessuale	» 91
»	IX. — Osservazioni intorno ad un scimmiotto	» 115
»	X. — L'origine dell'uomo e l'embriologia	» 129
»	XI. — Posizione sistematica dell'uomo	» 141
»	XII. — L'evoluzione nelle società umane	» 153
»	XIII. — L'evoluzionismo in Italia	» 175
»	XIV. — Considerazioni finali e riassunto generale	» 207

INDICE DELLE MATERIE

1	I. - L'epopea delle ipotesi nella biologia
12	II. - A. de Quatrefages, Darwin ed i suoi predecessori
23	III. - Johannes Schönbach, scienza ed istintismo, storia di un
24	IV. - Ispidologia
41	V. - Herbert Spencer e l'evoluzionismo dell'azione naturale
61	VI. - L'azione della variabilità nella specie
77	VII. - La teoria dell'evoluzione ed i batteri
81	VIII. - I Franchi
101	IX. - L'azione naturale
110	X. - L'azione naturale ed il determinismo
120	XI. - L'azione naturale e l'evoluzionismo
141	XII. - L'azione naturale e l'evoluzionismo
161	XIII. - L'evoluzionismo nella storia umana
170	XIV. - L'evoluzionismo in Italia
201	XV. - Considerazioni finali e riassunto generale

INDICE ALFABETICO

A

Acaroides, *pag.* 101.
 Acer campestre, 85.
 Abange, 161.
 Albanese, 202.
 Alali, 141.
 Aleurobius, 102.
 Altmann, 47, 52.
 Alnus glutinosa, 86.
 Ambliornidi, 94.
 Amphioxus, 133.
 Analges, 103, 109.
 Analogia, sua importanza, 7.
 Anceryx, 24.
 Anfibi urodeli, 95
 Anguille, 189
 Antropidae, 141.
 Anthropomorpha, 141.
 Ape, sua proboscide, 35.
 Api, loro sciami, 167.
 Apparecchi musicali, 109.
 Archi branchiali, 134.
 Arctopithecii, 141.
 Ardigo, 189, 201, 212.
 Ardissona, 202.
 Arndt, 34.
 Artrospore, 74
 Asa Gray, 18
 Atteggiamenti singolari, 108
 Attus, 112.
 Aurelia, 137.

B

Baer, Carlo Ernesto, *pag.* 131.
 Bailey, 93.
 Balfour, 78.
 Barbagianni, 109.
 Batraci anuri, 98.
 Bdellorhynchus, 104.
 Bell, 5.
 Beneden, van, 131.
 Berlese, A. N., 84.
 Bianconi, 196.
 Bioblasti, 52.
 Biofore, 47.
 Boccardo, 189, 202.
 Bombici, 185.
 Bonome, 68.
 Bosisio, 202.
 Briosi, 86.

Broca, 164.
 Brown-Sèquard, 55.
 Buccola, 4, 189.
 Bufo viridis, 99.

C

Cabanis, *pag.* 94.
 Calliethera, 112.
 Calotermes, 49.
 Camerano, 40, 50, 95, 96, 97, 99, 100,
 101, 106, 107, 189.
 Cano, 202.
 Cantani, 68.
 Canto degli uccelli, 108, 110.
 Capellini, 4, 176.
 Caratteri acquisiti, 32.
 Cariaggi, 202.
 Cassano, 202.
 Catarrhini, 141.
 Cattaneo, 4, 190.
 Cavazzani, 47.
 Cecidophyes, 80, 101.
 Ceconi, 47.
 Cemiostoma, 26.
 Centonze, 202.
 Cercopithecus sabaeus, 115.
 Chaerocampa, 23.
 Chorioptes, 78, 81.
 Circoli tattili, 31.
 Cirripedi, 103.
 Cladothrix, 70.
 Clebs, 67.
 Cobitis, 106.
 Cognetti, 189.
 Cohn, 65, 70.
 Colajanni, 202.
 Coleotteri, 100.
 Compasso di Weber, 31.
 Comte, 6, 7.
 Cordati, 132.
 Cordonati, 132.
 Coste, 54.
 Cresta dorsale dei tritoni maschi, 107.
 Criniera del leone, 107.
 Cuvier, 13, 16.
 Cystognathus, 99.

D

Dal Pozzo di Mombello, *pag.* 202.
 Danielli, 202.
 Darwin, 4, 13, 15, 16, 43, 46, 49, 54, 55,
 69, 215.

Da Tropea, 202.
 De Amicis, 217.
 De Dominicis, 189, 201.
 De Filippi, 4, 19, 176.
 Deilephila, 24.
 Delpino, 161, 191.
 Demodex, 78.
 Dendryphantes, 112.
 Dermanyssus, 102.
 Dermoglyphus, 103.
 De Sarlo, 202.
 Determinanti, 47.
 Di Bernardo, 202.
 Dimorfismo entro i limiti di un sesso, 103.
 Dimorfismo maschile, 103.
 Dimorfismo sessuale, 91.
 Discoglossus, 99.
 Ditisco, 100.
 Donnadieu, 77.

E

Elezione sessuale, *pag.* 91.
 Emery, 184.
 Emmerich, 68.
 Endogamia, 155.
 Endospore, 74.
 Entomocecidii, 84.
 Ereditarietà dei caratteri acquisiti, 32, 55.
 Erineum alneum, 85.
 Esogamia, 155.
 Esospore, 74.
 Euproctus, 97.
 Evoluzionismo in Italia, 175.
 Evoluzione sessuale, 93.

F

Fabretti, *pag.* 201.
 Faggiuoli, 7.
 Fagociti, 66.
 Falciger, 104.
 Fambri, 3, 7, 8, 17.
 Feddersen, 106.
 Filogenesi dei fitoptidi, 78.
 Fisio-psicologia, 9.
 Fitoptidi, 77.
 Fockeu, 77.
 Fogazzaro, 18, 19.
 Fontana, 7.
 Foresti, 176.
 Formica fusca, 168.
 Formica rufescens, 168.
 Formica sanguinea, 168.

G

Galle nella flora italiana, *pag.* 84.
 Galton, 46, 52, 165.
 Gasco, 96, 107, 195.
 Gastrula, 6.
 Gazza ladra, 112.
 Gegenbaur, 5.
 Genio ereditario, 165.

Ghiringhello, 202.
 Giacomino, 116.
 Giglioli, 142, 183.
 Goethe, 5.
 Grant Allen, 93.
 Grassi, 57, 194.
 Grimelli, 199.
 Grueber, 57.

H

Haeckel, *pag.* 9, 55, 56, 78, 129, 141, 154, 215.
 Haemogamasus, 102.
 Hansen, 67.
 Hartmann, 141, 142, 145.
 Hertwig, 51, 132.
 Herzen, 189, 201.
 Hieronymus, 84.
 Hipparion, 50, 178.
 Histogaster, 103.
 Homo, 141.
 Huber, 9, 10.
 Hueppe, 68, 69, 71.
 Hunter, 6.
 Huxley, 6, 7, 8, 141, 144, 147.
 Hyla viridis, 98.

I

Iacobi, *pag.* 106.
 Idianti, 47.
 Idie, 47.
 Idrofilo, 100.
 Incontro, 201.
 Insetti sociali, 209.
 Intelligenza nelle razze umane, 162.
 Iphis, 102.
 Ipopi, 74.
 Ipotesi, loro valore in biologia, 3.
 Israel, 47.
 Issel, 4, 142, 181.
 Istinto della schiavitù, 168.
 Ixodes, 101, 102.

K

Karpelles, *pag.* 77.
 Kieffer, 84.
 Knauthe, 57.
 Koch Roberto, 61.
 Koeler, 33.

L

Lachnanthes, *pag.* 69.
 Laelaps, 102.
 Lamarck, 4, 13.
 Lambruschini, 175, 202.
 Landois, 77.
 Laube, 67.
 Leeuwenhoeck, 6.
 Legge dell'eredità, 7.
 Lemoigne, 7.
 Lemuridae, 141.
 Leptocardii, 133.
 Lessona, 4, 177.

Lingua, sua sensibilità, 33.
 Linguatula, 83.
 Linneo, 13.
 Linyphia, 112.
 Lombroso, 180.
 Lotta civile, 164.
 Lotta per l'esistenza, 153.
 Lussana, 31, 54.

M

Macalister, *pag.* 141, 145.
 Macé, 68.
 Macroglossa, 24.
 Maggi, 47, 68, 185.
 Magri, 202.
 Malagodi, 166.
 Mamiani, 175, 202.
 Mandibole, loro struttura negli acari, 102.
 Mantegazza, 3, 4, 7, 49, 50, 92, 105, 107, 108, 179, 189.
 Marasso, 202.
 Maschi complementari, 103.
 Maschi, loro rarità, 106.
 Massalongo, 84, 86.
 Maturazione dell'uovo, 51.
 Mazzairelli, 196.
 Megalophrys, 98.
 Mégnin, 101, 103.
 Mendenhall, 5.
 Metschnikoff, 66.
 Michael, 102.
 Microzimi, 47.
 Mingazzini, 215.
 Mivart, 19.
 Mola, 50.
 Molecole, 47.
 Moniez, 77.
 Morselli, 4, 7, 45, 49, 137, 142, 143, 146, 147, 148, 183, 189, 215.
 Moschen, 202.
 Müller, 8.
 Müller Fritz, 161.

N

Naegeli, *pag.* 48.
 Nalepa, 77, 79, 85, 86.
 Nepticala, 26.
 Nichols, 93.
 Nicolucci, 142, 146, 160, 161.
 Nisus formativus, 58.

O

Odori penetranti, *pag.* 110.
 Oken, 5.
 Omalius d'Halloy, 19.
 Organi adesivi, 109.
 Organi rudimentali, 129.
 Origine dell'uomo, 129.
 Ornamenti, 107.
 Oxypleurites, 80, 83.

P

Panmixie, *pag.* 35.
 Pappa delle api, 210.
 Parages, 103.
 Parona, 192.
 Pasteur, 67.
 Pavesi, 182.
 Peyritch, 85.
 Pelagia, 137.
 Pena di morte, 163.
 Pentastomum, 83.
 Peripates, 78.
 Penzig, 4, 84, 192.
 Phyllocnistes, 26.
 Phyllocoptes, 80, 101.
 Physophora, 166.
 Phytoptus, 78, 101.
 Pithecanthropi, 141.
 Plastiduli, 47.
 Platyrhini, 141.
 Poecilochirus, 102.
 Polimorfismo entro i limiti di un sesso, 103.
 Popoli, loro classificazione, 154.
 Posto dei fitoptidi nella natura, 84.
 Precursori francesi del Darwin, 11.
 Proctophyllodes, 103.
 Pronucleo femminile, 52.
 Pronucleo maschile, 52.
 Proteus, 62.
 Psicologia, 8.
 Psoroptes, 78, 81.
 Pterogon, 24.
 Pteronissus, 103.
 Pteroptus, 78, 102, 129.
 Punto di indifferenza morfologica, 178.

Q

Quadri, *pag.* 179.
 Quatrefages (De), 3, 4, 11, 13, 142, 157, 207.

R

Rana agilis, *pag.* 98, 99.
 Rana esculenta, 98, 99.
 Ranke, 51.
 Ratti albi, 112.
 Ranzania, 50.
 Reinke, 48.
 Reviviscenza dei Rotiferi, 6.
 Rhipiciphalus, 101.
 Rhizoglyphus, 104.
 Riassunto generale, 207.
 Romanes, 4, 33, 44, 52, 54, 71, 94, 112, 215.
 Rostro dei fitoptidi, 81.
 Roux, 52, 53.

S

Sacchi, *pag.* 50.
 Sacchi vocali degli anfibii anuri, 99.
 Sala, 48.

Salamandra atra, 96.
 Sandias, 57.
 Sarcoptes, 78, 81, 83, 102, 106, 216.
 Sarcoptes scabiei, 36.
 Schilde, 20, 23, ecc., cap. III.
 Schlechtendal, 84.
 Scimmiotto (Osservazioni intorno ad uno), 115.
 Semplicità nell'organizzazione dei fitoptidi, 83.
 Sergi, 189, 194.
 Setole dei fitoptidi, 82.
 Sicard, 93, 105.
 Siciliani, 202.
 Simiadae, 141.
 Simoncelli, 202.
 Simpatia, 161, 166.
 Sitta della Siria, 94.
 Smerinthus, 24.
 Società umane, l'evoluzione in esse, 153.
 Spallanzani, 7.
 Spencer Herbert, 29, ecc., cap. IV, 208, 209, 210, 214, 215.
 Spermatozoide, 51.
 Sphinx, 24.
 Socialismo, 216.
 Socin, 202.
 Stoppani, 19, 200.
 Stefani, 211, 212, 213, 214.
 Stretto di Haller, 134.
 Strobel, 4, 178.
 Suoni, 109.
 Syrski, 106.

T

Tafani, *pag.* 193.
 Talento, ereditario, 8.
 Tegonotus, 80.
 Telegonia, 54.
 Tenchini, 202.
 Teoria della gastrula, 6.
 Teoria dell'evoluzione e i batteridi, 6.
 Teoria segmentale del cranio, 5.
 Teoria vertebrale del cranio, 5.
 Termes, 49.
 Testudo ibera, 95.
 Tetragnatha, 112.
 Thomas, 84.
 Todaro, 4, 5, 6, 187.
 Tommaseo, 175, 202.
 Tommasi, 201.
 Toussaint, 62.

Trezza, 189, 202.
 Trimerus, 30.
 Trinchese, 146, 188.
 Triton, 96, 97.
 Trouessart, 77.
 Tyroglyphus, 74.

U

Uomo cordato, *pag.* 132.
 » ittiopside, 133.
 » metazoario, 131.
 » protozoario, 130.
 » sauropside, 135.
 » sua origine, 129.
 » sua posizione sistematica, 141.
 » teriopside, 135.
 Uovo umano, 51.

V

Vadalà-Papale, *pag.* 202.
 Valdonio, 202.
 Valenti, 129, 132.
 Valeriani, 201.
 Variabilità della specie, 41.
 Vignoli, 189, 201.
 Virchow, 47.
 Vita anaerobica, 74.
 Vita parassitaria, adattamento ad essa, 81.
 Vizioli, 202.
 Vlacovich, 181.

W

Wagner, *pag.* 154, 155, 156.
 Wagner Moritz, 91, 92, 104, 105.
 Wallace, 108.
 Weber, 31, 36.
 Weismann, 4, 5, 7, 9, 23, 25, 28, 32, 33, 43, 44, 47, 55, 208, 209, 214, 215.
 Wolff (Corpi di), 135.
 Wood, 68.

Y

Yanckee, *pag.* 159.

Z

Zässlein, *pag.* 64, 70.
 Zecchini, 202.
 Zimmermann, 158.
 Zoia, 47.

Prezzo del presente Volume — Lire 5.

OPERE DI CARLO DARWIN

edite dall' *Unione Tipografico-Editrice Torinese*

La Teoria dell'Evoluzione esposta nei suoi fondamenti come introduzione alla lettura delle Opere del Darwin e de' suoi seguaci, per cura del professore GIOVANNI CANESTRINI. — Seconda Edizione riveduta e ampliata. — Un volume in-8° grande, L. 5.

L'Origine dell'uomo e la scelta in rapporto col sesso. Prima traduzione italiana del professore MICHELE LESSONA col consenso dell'autore. — Un volume in-8°, L. 14.

Viaggio di un Naturalista intorno al Mondo. Versione italiana del prof. MICHELE LESSONA. — L. 9,70.

Sulla Origine delle specie per elezione naturale. Traduzione italiana arricchita di tutte le modificazioni ed aggiunte che il Darwin ha fatto nelle successive edizioni inglesi, per GIOVANNI CANESTRINI. — Un vol., L. 11.

Variazione degli animali e delle piante allo stato domestico. Traduzione italiana sulla seconda edizione inglese pel prof. GIOVANNI CANESTRINI. — Un volume in-8° grande, L. 17.

Le Piante insettivore. Traduzione italiana col consenso dell'autore, per cura dei professori GIOVANNI CANESTRINI e P. A. SACCARDO. — Un volume in-8° grande, L. 6,50.

I Movimenti e le abitudini delle piante rampicanti. Traduzione italiana col consenso dell'autore per cura dei professori G. CANESTRINI e P. A. SACCARDO. — L. 2,50.

Degli Effetti della fecondazione incrociata e propria nel regno vegetale. Traduzione del professore P. A. SACCARDO. — Un volume di pag. 340, L. 7.

Dell'Espressione dei sentimenti nell'uomo e negli animali. Traduzione dei prof. GIOVANNI CANESTRINI. — Un bel volume con 21 incisioni nel testo e 7 tavole in litografia, L. 8.

La Formazione della terra vegetale per azione dei lombrichi. Traduzione italiana di MICHELE LESSONA. — Un volume di circa 160 pagine in-8° grande con incisioni nel testo — Prezzo L. 3,50.

I Diversi apparecchi per mezzo dei quali le Orchidee vengono fecondate dagli insetti. Traduzione italiana col consenso dell'autore, del prof. G. CANESTRINI e dott. LAMBERTO MOSCHEN. — Un vol. in-8° grande con incisioni intercalate nel testo. — Prezzo L. 6.

Le Diverse forme dei Fiori in Piante della stessa specie. Traduzione italiana dei professori GIOVANNI CANESTRINI e LAMBERTO MOSCHEN. — Un volume in-8° grande con incisioni intercalate nel testo. — Prezzo L. 5.

Il Potere di movimento nelle Piante. Traduzione italiana di GIOVANNI e RICCARDO CANESTRINI. — Un elegante volume in-4° piccolo, illustrato con circa 200 incisioni nel testo. — Prezzo L. 10.

Sulla struttura e distribuzione dei Banchi di Corallo e delle Isole Madreporiche. Prima traduzione italiana dei professori GIOVANNI e RICCARDO CANESTRINI. — Un elegante volume illustrato con incisioni nel testo e tre carte geografiche. — Prezzo L. 6.

Le Opere di C. DARWIN, — attorno alle quali filosofi e naturalisti rivolsero da poco tempo il frutto dei loro studi, alcuni combattendole per principio, lodandole tutti per profondità di vedute, per la pazienza delle ricerche, delle induzioni — portarono innegabilmente alla conoscenza di tanti veri della natura, alla spiegazione di tali secreti, quanti bastano a rendere onore ad un secolo intero. Ormai non vi è studioso che non desideri conoscere i principii della nuova genesi degli esseri organizzati, e quelli della scelta sessuale; il modo con cui l'uomo e gli animali esprimono i loro sentimenti; le variazioni che presenta la natura; il modo di vita di alcune piante; la formazione della terra vegetale; come si opera la fecondazione di alcune specie di fiori, cose tutte descritte con tanta finitezza dal DARWIN.

La nostra Casa crede perciò di far cosa grata, aprendo una Associazione alla Raccolta completa delle medesime, voltate nella lingua italiana dai distinti scienziati *M. Lessona e G. Canestrini*, e pubblicate in tredici eleganti volumi in-8° massimo, riccamente illustrate con incisioni nel testo e tavole in litografia, consegnando immediatamente le Opere pubblicate, contro obbligazioni di rate mensili, — o con facoltà di ritirare anche un solo volume al mese.

NB. La Ditta Editrice vende anche separatamente qualsiasi delle suddette Opere, mediante pagamento a contanti.